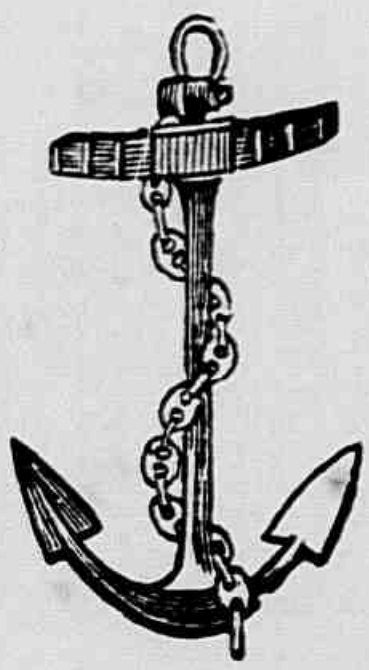
REVISTA
MARITIMA
BRAZILEIRA

DIRECÇAO

SABINO ELOY PESSOA — ALFREDO AUGUSTO DE LIMA BARROS

ANNO VII. — VOL. XIII



RIO DE JANEIRO

IMPR. A VAPOR H. LOMBAERTS & COMP.

7 — Rua dos Ourives — 7

—

1887

2

REVISTA

MARITIMA

BRAZILEIRA

A ASPERSÃO DO OLEO

E O

NAUFRAGIO DO „RIO APA“

Sob a dolorosa impressão que nos causou a perda do paquete *Rio Apa*, tão perto da barra do Rio Grande do Sul, e sem que até agora haja sido possivel obter nenhum informe testemunhal a respeito desse acontecimento que a imaginação nos reproduz com as mais lugubres côres, não vimos occupar a attenção publica discutindo qual ou quaes os culpados da referida catastrophe.

O navio tinha as condições nauticas para empreender em quaesquer circumstancias normaes a travessia durante a qual colheu-o a tempestade.

Aceitamol-o.

O seu distincto commandante, o mallogrado Pereira Franco, só poderia ter-se portado na conformidade da justa confiança que nelle depositava a companhia, á qual prestava os seus serviços profissionaes.

A direcção da barra do Rio Grande cumprio igualmente o seu dever.

Tudo isso de boa mente acreditamos.

Os recursos a dispôr foram todos empregados; mas eram improficuos. Eis a causa do naufragio e do pereceimento quasi certo de mais de cem pessoas que tinha o *Apa* a seu bordo.

Atrazada arte a da navegação que não sabe salvar de naufragio um navio que, para assim dizer, só faltava transpôr a barra do porto do seu destino!

Arte pobre de arte, que nem ao menos dispõe de meios para, perdido um navio, salvar os passageiros a tres remadas da costa!

Assim se poderia increpar a navegação e os homens que a trabalham, si estes, com particularidade os de um paiz cujas grandiosidades attingem á enverosimilhança, tirando intelligentemente da antiguidade um ou outro facto desfigurado por espessa camada de annos; e de épocas recentes as lições do acaso e da experiencia; si taes benemeritos da Humanidade, dizemos, representados pela importante repartição hydrographica de Washington, já não houvessem colligido e não tivessem concluido, não estivessem divulgando de centenas de factos observados por navegadores, navegando em varias condições; fundeados, á capa, em pequenas embarcações e em barras de arrebentação o effeito calmante, sorprendente, para assim dizer, miraculoso, — da aspersão de oleo sobre as vagas de mar enfurecidas.

No desempenho da tarefa de extractar noticias maritimas para esta *Revista* já por varias vezes tratámos de tão curioso assumpto. Hoje, porém, tendo sob os olhos a memoria impressa no ultimo numero (julho) da *Revue maritime et coloniale* e que acabava de ser lida na Acade-

mia das Sciencias de Pariz pelo illustrado almirante Cloué, da marinha franceza ; e, como acima dissemos, impressionado pelo tremendo desastre do *Rio Apa*, sentimo-nos impellido a conjurar os competentes do nosso paiz: Governo, imprensa, altas autoridades da marinha de guerra, administrações das companhias de paquetes, de seguros maritimos, etc., etc., a que propaguem, na esphera de suas attribuições, a necessidade de prover, quanto antes, os navios de guerra e de commercio dos meios convenientes para que elles possam dispor com vantagem de mais um valiosissimo instrumento de salvação, ou, pelo menos, si não acharem sufficiente a consideração que a tal assumpto prestaram a personalidade e as duas notaveis instituições citadas, propugnem a realisação de promptas experiencias.

Não nos faltam na costa mares proprios para isso, principalmente nesta mesma região onde se perdeu o *Apa;* nem tão pouco são escassas em o nosso littoral as barras bravias, sendo uma dellas a do Rio Grande.

Mas, a despeza, o obice em moda?

E' quasi nulla, ainda pondo de parte os resultados que as experiencias visam, e póde ser apreciada com approximação á vista da média do consumo de oleo, calculada pelo almirante Cloué, segundo os 203 relatorios por elle estudados. Com effeito essa média é cerca de 2 litros por hora, 400 rs., si o oleo empregado fôr o azeite de peixe, um dos mais preconisados.

Voltemos ao caso do *Rio Apa*, e tomemol-o ao anoitecer do dia 11 de julho ultimo, na altura da boia que marca o extremo E, do banco SE, na barra do Rio Grande.

Como procederia o commandante se conhecesse o recurso do qual nos occupamos para a navegação?

Poderia com vantagem fundear?

Responde-nos o capitão Petersen, da barca sueca *British Queen*, que ha um anno, mais ou menos, tentando entrar durante um temporal no porto de Valença (Hespanha), o vento escasseou exactamente no momento em que o navio attingia ao quebra-mar, sendo elle forçado a fundear fóra.

A tempestade recrudesceu, e por tal modo que as vagas passavam por cima do navio, de prôa á pôpa.

O capitão suspendeu no páo da bujarrona um sacco de lona cheio de oleo, e o mar não mais embarcou.

« Igualmente o vapor *Moidart* estando fundeado ao largo da Ilha da Madeira, em 1883, cahio forte temporal com mar grosso. Empregando o oleo, o navio não embarcou mar algum. »

E si o alvitre adoptado houvesse sido o de capear?

D'entre os 72 relatorios examinados pelo almirante Cloué, de navios que capeando serviram-se de oleo, seja-nos permittido transcrever os poucos que seguem e saber-se-á com toda probabilidade o que succederia ao *Apa*, si houvesse adoptado aquella manobra.

« O navio *Emily F. Whitney* capitão Rollins, achou-se a 25 de agosto de 1886 preza de um furacão de NE: NO. O perigo que corria o navio e a guarnição pareceu tão grande ao commandante, que elle decidio-se fazer uso do oleo. Estava-se á capa na amura de BB, encheram-se de oleo de pinheiro *(pine oil)* tres saccos de lona n. 5, com capacidade para tres galões

(13 lit. 50) e depois de fural-os com a agulha de marinheiro se os suspendeu do lado de BB, um avante, o segundo AR, da enxarcia do traquete e o terceiro AR, da enxarcia grande. Os tubos da prôa *(tuyaux de poulaine)* foram tambem guarnecidos de estopa saturada de oleo. O effeito sobre o mar foi maravilhoso, o perigo que era imminente até começar o derramamento do oleo; desappareceu como por encanto, o mar foi immediatamente reduzido a mareta, e raramente enxovalhou-se o navio, emquanto se fez uso do oleo. O mar conservou-se chão em torno do navio até a distancia de 50 jardas, e podia-se ver o oleo até 3/4 de milha a barlavento.»

O commandante da *Palos*, navio de guerra dos Estados-Unidos, assim se exprime:

« Na minha travessia de Nagazaki a Yokohama, encontrei fóra do golpho de Sagara, uma tempestade durante a qual o mar tornou-se muito grosso.

Lembrei-me das publicações da repartição hydrographica de Washington, relativamente ao effeito que o oleo produz sobre o mar, e resolvi fazer a experiencia:

Eu tinha mandado fazer tres pequenos saccos de lona de cerca de seis pollegadas de largura sobre um pé de profundidade; encheu-se cada um com meio galão (2 lit., 25) mais ou menos, de oleo de chá *(tea-oil)*, coseu-se a abertura e fizeram-se pequenos furos nas proximidades do fundo. Suspenderam-se todos tres na prôa e na serviola, de modo que podessem mergulhar na agua; o oleo espalhou-se com rapidez maravilhosa, e, em menos de 10 minutos, cobrio um vasto espaço,

quasi quadrado que não tinha menos de 20 pés de lado, e no qual não havia arrebentação alguma ; era o effeito desejado ; mas, um pouco depois, quando as circumvisinhanças do navio ficaram cobertas continuou-se a experiencia, de modo que depois de ter sido incredulo sobre este assumpto, estou inteiramente convertido e penso firmemente que um mar muito perigoso póde tornar-se comparativamente sem perigo pela applicação de oleo sobre a sua superficie. »

O *Vixen*, navio a vapor hydrographo, foi salvo do perigo de ir a pique, em novembro de 1861, achando-se entre Hatteras e Loukout, em uma forte tempestade que dispersou a expedição federal de Port-Royal, reduzindo de 49 a 7 o numero de navios á vista do *Wabash*, navio almirante. « Nesta circumstancia o navio estava á capa. O mar espumava e começava a arrebentar sobre o navio. Atirou-se n'agua um lambaz preso á parte de ré do contrafeito da caixa da roda de sotavento, e collocou-se uma vasilha cheia de oleo, de maneira a deixar esgotar uma porção do liquido sobre o lambaz. O oleo não tardou em produsir uma superficie plana em torno do navio e com este abateu para sotavento, nenhuma vaga arrebentando em o navio, depois que começou o derramamento do oleo. O pequeno navio affrontou com successo o temporal e chegou a Port-Royal antes do *Wabash*. »

Si entre as eventualidades que poderiam ter-se dado nas condições em que se achava o *Rio Apa*, uma occorresse obrigando a abandonar o navio e tentar salvamento nas pequenas embarcações de bordo, é de suppor outrosim se houvesse colhido bom resul-

tado, pois no grande numero de relatorios a que temos alludido encontramos alguns dando conta de experiencias com successo maravilhoso nessas cascas de noz; o caso, em 1848, da lancha do *Alberton*; o do navio inglez *Slivemore*, cujas embarcações miudas resistiram ao mar produzido por um cyclone, em junho de 1885; e, recentemente, o caso do *Normandie*, paquete transatlantico, que salvou dous escaleres contendo os 14 homens da guarnição da barca norueguense *Kjukan*, os quaes havia sete dias achavam-se nesta afflictiva situação.

A' vista de tantas e tão eloquentes provas da efficacia da aspersão do oleo para acalmar as ondas revoltas, não concluimos que si o houvesse empregado, ter-se-ia com toda certesa salvado o *Rio Apa* e as cento e tantas vidas que com elle provavelmente succumbiram; mas podemos quasi affirmar que o momento fatal, adiado, teria havido ensejo de navio mais poderoso ir em soccorro d'aquelle paquete, serviço que seria feito com facilidade relativa, ainda por meio do emprego do oleo, como o attestam o relatorio do capitão Greenbank do *Martha Cobb* e outros no mesmo sentido publicados nas *pilot-charts* da repartição hydrographica dos Estados-Unidos.

Emquanto, pois, estão bem vivas as côres negras do horroroso quadro do naufragio do *Rio Apa*, e não cahimos no fatal *ponto morto* da indifferença que nos caracterisa, experimentemos, — experimentemos os effeitos da aspersão do oleo sobre o mar embravecido.

LIMA BARROS
1º tenente.

Rio, 29 de Agosto de 1887.

A MARINHA INGLEZA

Por E. WEYL

Ex-official da Marinha Franceza

Mostrar o que é a marinha ingleza e qual a tarefa que tem a desempenhar para proteger o imperio britannico e o seu commercio maritimo, eis o fim a que eu desejaria attingir. Não perscrutarei no presente trabalho qual o peso que n'uma grande guerra terião as forças navaes do Reino Unido. Tampouco indagarei si das extraordinarias transformações do material de guerra a que assistimos não será consequencia immediata a reducção da efficacia das armadas de combate. Direi todavia que a Inglaterra póde achar-se envolvida em conflictos onde o papel reservado ás suas esquadras seria somenos ao dos exercitos que ella teria de pôr em linha; e por esse motivo não creio que os sacrificios que ella tem consentido em pról da armada a salvaguardem de qualquer accidente fóra da Europa. Não é no mar que terá o seu desfêcho a questão da Asia Central.

I

O Anglo-Saxonio é marinheiro de nascença e por instincto, interessa-lhe tudo quanto diz respeito ao

mar, *sport* naval, navio mercante ou navio de guerra; não nos deve, pois admirar o quinhão importante reservado ás cousas maritimas em suas diarias preoccupações. Accaso d'ellas não se deriva a maior parte d'essa assombrosa fortuna de que elle se orgulha e que qner estar sempre prompto para defender? Não admitte aliás possa ser discutida a sua supremacia naval e declara em todas as occasiões que, para o pôr a salvo, não ha sacrificio perante o qual recúe. N'esse paiz em que são incessantes as lutas para conseguir o poder, tornão-se com facilidade os interesses da armada terreno neutro onde todos unem os seus esforços com o fim de fazer acceitos pelas massas novos encargos para o augmento de um material que, sendo perecivel em sua essencia, tem de ser constantemente reconstituido.

Ha dous annos a campanha para o desenvolvimento da armada britannica foi dirigida pela *Pall Mall Gazette*, um dos principaes orgãos do radicalismo inglez; todos os jornaes seguiram-lhe as pisadas, os estadistas acompanharam o movimento e afinal Gladstone, coacto, fez votar pelo Parlamento um credito de alguns milhões esterlinos para augmento da marinha e defeza das colonias.

Obedecia então a Inglaterra a um d'esses accessos de gallophobia intermittente que lhe são habituaes. No emtanto, de nenhuma fórma a ameaçavamos: no Egypto deixávamol-a mover-se livremente; em ponto algum do globo punhamos obices a essa molestia annexatoria que a leva um dia a apoderar-se de Chypre, no dia seguinte do Egypto, successivamente do Niger,

de Nova-Guiné, de Port-Hamilton e actualmente da Birmania.

Bem sabia a *Pall Mall Gazette* que estavamos mais do que satisfeitos com o Tonkin e Madagascar e que a opinião publica, em França, revelava sério enôjo pelas emprezas coloniaes. Havia, porém, necessidade de um bóde expiatorio, exhibio-se ao povo inglez o que estava ao alcance, não tal qual era, mas tal qual se queria que elle fosse. John Bull deu então suas *bank-notes* com enthusiasmo! O que na realidade atemorisava a Inglaterra eram o ruidoso inicio da Allemanha na vida maritima e as ambições coloniaes d'essa potencia que já hoje lhe disputa o terreno commercial em todo o universo. Fôra humiliação dizer que inspirava receios a joven marinha do imperio allemão, mas era necessario esporear a opinião publica; procurava-se um pretexto, os acontecimentos na China forneceram-n'o. Os Inglezes que tinham acompanhado as operações dirigidas com tanto brilho pelo Almirante Courbet, celebraram o poderio dos nossos vasos de guerra e cotejaram-nos com os que elles tinham nos mares da China. Cuidadosamente occultaram que o nosso esforço fôra consideravel, que a maior parte dos nossos bons cruzadores se achavam no extremo Oriente; affirmaram, o que aliás era verdade, que estavamos mais bem apparelhados do que elles nas aguas chinezas e accrescentaram que poderia o almirante Courbet, caso o quizesse, destruir Hong-Kong, Singapura, Colombo, etc., e rechaçar a bandeira britannica dos mares orientaes.

Era ou não esse um perigo nacional?

Os especialistas puzeram mãos á obra : soccorrendo-se de um processo que elles conhecem a fundo pois o empregam constantemente, inventariaram as duas armadas, incluindo no archivo da marinha franceza navios condemnados ou no estaleiro, e outros cujos proprios planos não estavam promptos; procedendo para a sua marinha a calculo inverso, só consideraram em estado de fazerem-se ao mar os navios já experimentados, riscando até do rol da armada britannica os vasos cuja efficacia lhes parecia discutivel. Enriqueciam d'essa fórma o visinho d'além-Mancha, empobrecendo se a si proprios n'uma bôa proporção, sem que ninguem reduzisse as cousas a seus termos. A uma corrente popular não se resiste; apezar do *deficit*, o Sr. Gladstone cedeu.

O conflicto afghão venceu as derradeiras hesitações dos estadistas inglezes. Espalharam em 1885 o ouro a mancheias para mobilisar a sua armada, cobrir os mares de cruzadores auxiliares e organisar a defeza do Imperio britannico. Foram porém, lentos os preparativos e si a Russia tivesse rompido bruscamente as negociações para entrar em campanha, muito teria embaraçado a sua rival ; os urgentes esforços que teve de fazer a Inglaterra para conseguir a mobilisação manca de sua armada, sem contestação a mais poderosa do mundo, demonstraram aos espectadores imparciaes que ella não se achava preparada.

II

Não depende unicamente de sua marinha de guerra o poder da Inglaterra; não devemos esquecer que,

por si só, o Reino Unido possue tonelagem de navios mercantes superior á de todas as mais nações juntas, e que as suas forças industriaes são quasi illimitadas. Na quadra anterior á crise commercial que actualmente reina, repercutindo nas construcções navaes, sahião annualmente dos seus estaleiros um milhão de toneladas. Existe ahi um poder de producção maritima, difficil de avaliar, mas que se deve levar em conta pois que na eventualidade de uma guerra, a Inglaterra poderia, para renovar e concertar o seu material naval, lançar mão de recursos que nenhum outro paiz possue. A sua marinha militar teria, porém, de soster o primeira choque ; d'ahi os cuidados que lhe são dados, a solicitude que cerca as instituições maritimas. Ella vigia todas as nações, grandes e pequenas, assimila todas as suas idéas, pouco se preoccupa com as questões doutrinarias, adopta indistinctamente todos os typos afim de estar prompta para tudo e procura incutir em todos a convicção de que, por mais que se esforce qualquer marinha por fazer honrosa figura, a sua estrella sempre será eclipsada pelos raios deslumbrantes do sol britannico.

Entretanto, ella receiou-se pela sua supremacia naval em duas épocas bastante proximas. Quando, em 1854, o *Napoléon* surgio nas ondas, quando rebocando tres náos, elle venceo victoriosamente as rapidas correntes dos Dardanellos sob as vistas da esquadra ingleza, immobilisada pelos ventos contrarios na bahia de Besika, a Inglaterra considerou-se feliz por ser a nossa alliada. Deu, porém, augustioso grito quando se construio a *Gloire*, a primeira das fragatas en-

couraçadas, brilhante concepção de Dupuy de Lôme

N'estes 25 annos teve tempo de voltar a si. Hoje possue grande numero de navios, armados, porém, infelizmente para ella de canhões abaixo do mediocre e é estranho verificar que a mais rica nação, a mais bem apparelhada para a industria, permaneça ainda no que conserne a artilharia, á retaguarda das potencias continentaes. A Inglaterra difficilmente entraria n'uma guerra hoje em dia; fal-a-hia em todo o caso em mediocres condições: não tem valor a sua artilharia antiga, a moderna dá-lhe muitos desgostos e não ha quem combata sem canhões. E' essa uma verdade primordial que não devemos desprezar si quizermos julgar, na actualidade, a politica externa dos nossos amigos d'além-Mancha.

III

Incorrem em frequentes erros as pessoas hospedas nas cousas maritimas. Ajuizão das armadas pelo numero de navios figurados nas listas officiaes e admittem serem ellas tanto mais poderosas quanto mais numerosas as unidades — navios de combate.

Não se deve proceder por essa fórma: é necessario fazer no conjuncto dos navios uma selecção indispensavel, sempre difficultosa, eliminar primeiro tudo o que não é navio de combate, d'estes eliminar ainda os que não entrariam em linha com alguma probabilidade de exito. Notam-se, por exemplo, nas resenhas das armadas grande numero de encouraçados, coevos dos

primeiros dias da couraça, navios de revestimento franzino, destituidos de compartimentos cellulares e de convéz encouraçado, armados de canhões de calibre médio e incapazes do sustentar a velocidade de 12 nós. Triste figura farião elles em um combate contra encouraçados protegidos por chapas metallicas de grande espessura, armados de canhões de forte calibre e impellidos por uma velocidade de 15 a 16 nós.

Si attendermos aos navios de cruzeiro, poderemos affirmar que, em circumnstancias normaes, todo o navio de 19nós zombará da immensa maioria dos cruzadores que ora fluctuam. D'esses pertencem uns ao periodo da transição, outros ás éras passadas; são os primeiros os unicos que podem ainda ter algum prestimo.

Finalmente, possuem as potencias coloniaes, e mais a Ingiaterra do que outra qualquer, numerosos navios de estação que desfraldão a sua bandeira nos longiquos mares e são imprestaveis debaixo do ponto de vista militar. Embora atemorisem os pretinhos, embora aos nacionaes causem gratas impressões, não passam de engenhos bellicos que, logo ao primeiro estremecimento, serião postos a bom recato nos portos.

Torna-se agora facil comprehender que, para conhecer as forças da marinha ingleza, é absolutamente inutil estudar os numerosos navios, sem valor militar, figurados na *Navy-List*. E' necessario, n'esse inquerito, eliminar todos os navios que não poderiam, quer pelo armamento, quer pelo systema de protecção, quer pela velocidade, ter utilidade alguma em tempo de guerra. E' o que faremos e ver-se-ha quantos, d'entre os 391

vasos da marinha ingleza, são verdadeiros navios de combate.

IV

Os nossos vizinhos não discutiram, a exemplo do que se fez em França acerca do « microbio » e do « gigante » ; observaram os factos e, profundos conhecedores do mar, causou-lhes riso o exagêro dos que affirmavam poder a torpedeira de 40 a 50 toneladas navegar com qualquer tempo, atacar á vontade um encouraçado e aniquilal-o sem que o collosso sonhasse sequer com a presença do seu adversario. Apezar dos vaticinios de alguns escriptores, continuaram a pôr no estaleiro navios encouraçados e activaram as obras dos que estavam sendo construidos. Elles affirmam, todavia, que de bom grado suspenderião a construcção d'essas immenssas e custosas machinas de guerra, mas só tomarão essa resolução quando tiverem as outras potencias dado o exemplo. Póde formular-se assim o principio por elles applicado : — possuir uma armada capaz de resistir a todas as colligações, — e para elles são ainda hoje os navios encouraçados que constituem a força das esquadras. Será, pois, util examinar em primeiro logar quantos navios d'essa categoria poderia a Inglaterra pôr em linha.

Applicando o processo de eliminação que deixei indicado, e de accôrdo com a maioria dos especialistas, inglezes, citarei só *pro forma* oito encouraçados, ainda hoje incluidos no *Navy-List*: *Warrior*, *Black-Prince*, *Achille*, *Azincourt*, *Bellerophon*, *Minotaur*, *Northumberland*

e *Penelope*. A diminuta espessura das suas couraças, o systema de compartimentos e o seu armamento collocaram-n'os ha muito no numero dos navios que devem ser desclassificados.

Feita essa selecção, convém dividir os outros encouraçados em 3 grupos, compostos, o primeiro dos navios disponiveis, o segundo dos que estão sendo concluidos no mar e o terceiro dos que estão no estaleiro.

Estudemos o primeiro grupo.

São trinta e um os navios que o constituem e succedem-se de 1868 a 1884. Nem todos são de igual força e é difficilimo classifical-os por ordem de preferencia; sendo, comtudo, necessario obedecer a uma regra acceitaremos a seguida por lord Brassey em seu *Naval Annual* para 1886. Lord Brassey dividio os encouraçados em duas classes, sendo os distinctivos da primeira couraça com a espessura minima de 22 $^{c}/_{m}$ e o deslocamento minimo de 8500 toneladas.

Os encouraçados d'essa categoria são os seguintes: *Devastion* (9200 toneladas), *Dreadnougth* (10820), *Inflexible* (11880), *Thunderer* (9330), *Neptune* (9310), *Alexandra* (9490), *Hercules* (8680), *Sultan* (9200), *Téméraire* (8540), *Superb* (9170), *Ajax* (8510), *Agamemnon* (8510), *Edinburgh* (9150), *Colossus* (9150), *Collingwood* (9150).

Ao todo, 15 encouraçados de primeira classe.

Seguem-se os encouraçados de 2ª classe, cuja revestimento não é inferior a 20 $^{c}/_{m}$ e cujo deslocamento não attinge a 8500 toneladas. Eil-os : *Monarch* (8320), *Audacious* (6010), *Belle-Isle* (4870), *Invincible* (6010). *Iron-Duke* (6010), *Nelson* (7630), *Northampton* (7630),

Swifsture (6910), *Triumph* (6640), *Orion* (4870), *Shannon* (5390), *Hotspur* (4010), *Imperieuse* (7390), *Warspte* (7390), (só estará prompto dentro de alguns mezes) *Conqueror* (6200), *Rupert* (5540).

Ao todo, 16 encouraçados de 2ª classe.

Ajuntando aos 31 encouraçados de ambas as classes que acabamos de enumerar, os 8 encouraçados desclassificados, citados acima, ter-se-ha o numero exacto dos navios encouraçados de alto bordo que os Inglezes armarião em caso de urgencia. Para completar esta lista cumpre citar ainda cinco navios guarda-costas, *Cyclops*, *Glatton*, *Hecate*, *Prince-Albert* e *Repulse*, cuja missão seria protegerem o littoral do Reino-Unido.

Em resumo, se rebentasse agora a guerra, a Inglaterra pôria em linha 39 encouraçados de alto mar, de valor desigual, pertencentes a todos os systemas, uns de bateria central, outros de torres gyratorias ou de torres barbetas, todos elles parcialmente protegidos. E quanta diversidade no revestimento? O maior numero é protegido por meio de couraças de ferro, que cingem o navio na linha d'agua; em alguns, unicamente a parte central é abrigada pela couraça. Tambem o armamento é dos mais heterogeneos: o *Invincible*, o *Iron-Duke*, o *Triumph* e o *Swiftsure* tem sómente peças de 12 toneladas; o *Edinburgh*, o *Colossos* e o *Colingwood*, canhões de 43 toneladas; o *Inflexible*, canhões de 80 toneladas de carregar pela bocca. Entre esses tres specimens podem-se encaixar todos os calibres.

Dito isto, temos de tratar dos encouraçados que estão sendo concluidos no mar: uns já experimentaram suas machinas e estão cuidando do seu armamento,

outros estão sendo apparelhados. O *Hero* de 6200 toneladas, o *Howe* e o *Rodney*, de 9700 toneladas, o *Benbow*, o *Camperdown* e o *Anson*, de 10000 toneladas, entrarão successivamente na armada Ingleza; os distinctivos d'esses 5 navios são velocidade proxima de 17 nós, couraças de 46 c/m e artilharia poderosa. O *Benbow* tera dous canhões de 110 toneladas, os mais 4 canhões de 68 toneladas. Foram ultimamente lançados ao mar o *Sans-Pareil* e o *Victoria* ex-*Renown*). de 10474 toneladas, cujo armamento será igual ao do *Benbow*. Só existem no estaleiro o *Nile* e o *Trafalgar*, de 12000 toneladas, cujo armamento constará de 4 peças de 68 toneladas. A velocidade provavel do *Sans-Pareil* e do *Victoria* sera de 16 1/2 nós, a do *Nile* e do *Trafalgar* de 17 no minimo. Facto que merece especial menção, julga-se que o *Nile* e o *Trafalgar* custarão cada um um milhão de libras esterlinas.

Estudando pelo mesmo processo a armada franceza, vê-se que ella possue actualmente 22 encouraçados disponiveis, 8 a concluirem-se e 2 no estaleiro, dos quaes apenas 4, o *Amiral-Duperré*, o *Devastation*, o *Redoutable* e o *Courbet*, pertencem á primeira classe. Em 1890, época em que estárão concluidos, á excepção do *Nile* e do *Trafatgar*, os encouraçados inglezes e francezes actualmente no estaleiro, podera a Inglaterra pôr em linha 39 encouraçados, sendo 22 da 1ª classe e 17 da 2ª; a França 28, 10 de 1ª classe e 18 de 2ª; d'estes ultimos 8 são de madeira emquanto que todos os encouraçados inglezes da mesma categoria são de ferro. Desprezei o *Polyphemus* (inglez) que se tem assimilado aos encouraçados mas que não passa de um ariete-torpedeiro de

grande velocidade, actuando pelo seu esporão e pelos seus torpedos; da mesma fórma deixei de incluir no activo da nossa armada as nossas 8 canhoneiras que serião utilisadas mas que infelizmente só nos tem dado desgostos. Derivam-se aliás de um ponto de vista errado.

Feita essa enumeração, perguntar-se-ha com certeza qual o valor relativo dos navios das duas armadas. E' difficil satisfazer a semelhante pergunta; póde-se comtudo estabelecer que, em igualdade de tonelagens, dous navios da mesma época tem pouco mais ou menos o mesmo valor, mas esta regra está longe de ser absoluta. Tantos são os factores a tomar em consideração quando se tenta cotejar navios de guerra que é custosissimo não cahir em erro.

Ora constituem decidida vantagem o calibre e o numero dos canhões, ora o systema de couraças e de compartimentos, isto é, o systema protector, ora a velocidade e as faculdades de evolução. Ponto indiscutivel é que, entre dous navios pouco mais ou menos iguaes, o que tiver melhores officiaes, melhor tripolação será immensamente superior ao outro, sendo essa superioridade de tal ordem que por si só decidirá muitas vezes da sorte da peleja. Si se considerar a questão do pessoal, póde-se asseverar em honra das marinhas de França e de Inglaterra que ellas não receião parallelo algum. Ambas tem tradições, ambas pessoal escolhido; ambas deram conta de si em innumeros combates e nada tem a invejar uma á outra. Muitos dos seus homens do mar mereceram ser relembrados pela posteridade.

Si dos navios isolados passarmos, porém, para as esquadras, não devemos esquecer que não é só o numero que constitúe a força de uma esquadra; é a sua homogeneidade, a reunião nos navios que a compõem do maximo poder offensivo e do maximo poder deffensivo: o numero e o calibre dos canhões, dos apparelhos para o lançamento dos torpedos, combinados com a mais efficaz protecção por meio das couraças e dos compartimentos cellulares; é tambem a velocidade e as qualidades evolucionarias, pois quanto mais rapida fôr a marcha e mais faceis as evoluções, tanto mais depressa se attingirá o adversario ou se evitarão os seus golpes. Nada d'isso ainda terá valor si não fôrem os navios commandados por officiaes peritos, si não tiverem cohesão as esquadras, si não tiver sido preparado e educado durante a paz o pessoal de todas as categorias.

Mais uma palavra a respeito da enumeração dos encouraçados inglezes e francezes. Sendo tudo perecivel nos navios, é necessario introduzir sempre nos calculos de mobilisação um coefficiente de avaria e de desgaste, o que torna sobremodo difficil dar a lista exacta dos navios disponiveis. Hoje tem-se de mudar as caldeiras ou concertar as machinas, amanhã assentam-se rêdes protectoras ou a luz electrica, mais tarde modifica-se qualquer particularidade importante do armamento, e o navio acha-se então immobilisado por mezes inteiros. A quebra, o *déchet*, é sempre consideravel nas esquadras a vapor, mórmente nas encouraçadas.

V

O numero dos cruzadores inglezes eleva-se a 84, dos quaes 16 ainda estão no estaleiro ou em conclusão no mar. A França possue 58 em serviço, um em ensaios e 10 em construcção [1].

A maioria dos cruzadores inglezes não preenchem as condições de velocidade e de protecção exigidas nos navios d'essa categoria; cumpre por isso fazer distincção entre a flotilha actual e a antiga. Por muito tempo construiram os nossos visinhos d'além-Mancha navios para estações navaes, muito veleiros porém tendo, a vapor, velocidades inferiores a 13 nós. Em 1880, grande era a nossa superioridade, havia na nossa armada 25 navios andando 14 nós e na armada britannica só existiam 11. De então para cá a Inglaterra tomou impulso e em breve terá recuperado o tempo perdido. Em 1878, o primeiro dos seus cruzadores de grande marcha, o *Iris*, era bem succedido nos seus ensaios e andava 17 nós, 8; o segundo, o *Mercury*, de aço, qual o *Iris*, e de 3730 toneladas de deslocamento consta ter attingido nos ensaios a velocidade de 18 nós, 6. Seguiram-se-lhes dous navios exploradores, de 1420 toneladas, o *Alacrity* e o *Surprise*, navios de 17 nós que agora mesmo entraram em serviço, e mais 4 cruzadores de 2790 toneladas, o *Phaeton*, o *Arethusa*, o *Amphion* e o *Leander*, de convez couraçado, construidos para andarem 17 nós. Não estão todos em serviço e si

[1] A' vista dos resultados dos tiros de melinite, o ministro da marinha atalhou os projectos do seu predecessor para o accrescimo da esquadra de cruzadores. Os planos vão ser estudados com outras bases.

não forem superiores ao *Phaeton*, terão de ser incluidos nos navios defeituosos: não só teve o *Phaeton* muitas avarias nas machinas como tambem, sendo experimentado quando carregado, só deu 15^{nós}, 5.

Para completar a lista dos cruzadores rapidos não encouraçados e antes de fallar nos cruzadores encouraçados de cruzeiro *Turenne*, *Duguesclin*, etc., é necessario citar, o *Mersey*, *o Severn*, o *Thames* e o *Forth*, de 3607 toneladas, que, pelas previsões, devem andar 17 nós com tiragem natural e 18 nós com tiragem forçada.

Os Inglezes classificam os cruzadores encouraçados, ora nos couraçados, ora nos cruzadores. Si se adoptasse a classificação commum, dar-se-lhes-hia o primeiro titulo: são com effeito protegidos na linha d'agua por chapas de metal mixto, as quaes, ahi como em quasi todos os navios encouraçados da armada britannica, cingem apenas parte do comprimento do navio; porém, tendo elles a velocidade de 18 nós e sendo destinados a protegerem os seus nacionaes nos mares longiquos, os nossos visinhos incluem-n'os em geral nos cruzadores. Esses vasos, de 5000 toneladas, armados de canhões de 22 cm., foram postos no estaleiro em principio de 1885. Hoje, cinco já fluctuam, os dous ultimos vão ser lançados em breve ao mar. No ról da armada são esses os seus nomes: *Aurora*, *Australia*, *Galatea*, *Immortality*, *Narcisus*, *Orlando* e *Undaunted* [1].

[1] Segundo as previsões do Almirantado, cinco cruzadores encouraçados estarão promptos antes de 1° de Abril de 1888. Consta que vão ser postos no estaleiro dous cruzadores protegidos, de aço, de 2800 toneladas e de 20 nós, bem como tres cruzadores, de igual tonelagem, tambem de aço porem forrados de cobre, devendo andar 19 nós $^3/_4$, seis canhoneiras do typo *Rattler* e um aviso-torpedeiro, do typo *Grasshopper*.

Descendo a escala das tonelagens, deparam-se no *Navy-List* 37 canhoneiras de 1ª classe, de 700 a 1200 toneladas, e 75 canhoneiras de 2ª classe, bons navios para estações, que são vistos em todos os mares, porém verdadeira poeira naval, incapaz de ter o menor prestimo em tempo de guerra. A sua artilharia é de mediano poder, a sua velocidade poucas vezes excede a 10 nós. Para substituil-os, a Inglaterra tenta actualmente organisar uma flotilha de navios ligeiros de grande velocidade, cruzadores-torpedeiros, canhoneiras torpedeiras e avisos-torpedeiros.

D'esses typos o primeiro é representado pelo *Scout*, ou antes, pelo *Archer*, que não passa de um *Scout* modificado. O *Scout* não conseguio dar os 17 nós previstos e é tido por um navio dos mais mediocres; conta-se que o *Archer* realise 18 nós com tiragem forçada. Acham-se no estaleiro ou em conclusão no mar um cruzador-torpedeiro de 1420 toneladas do typo *Scout* e 7 navios iguaes ao *Archer;* este ultimo desloca 1630 toneladas e está armado de 6 canhões de 15 cm., 8 metralhadoras e 8 tubos lança-torpedos. Dizem os Inglezes que esses pequenos cruzadores poderão transpor 2300 legoas marinhas com a velocidade de 10 nós. Não será esse um dos exageros para os quaes são tão propensos?

Mais um typo novo a citar: o *Curlew* e o *Landrail* que elles denominam canhoneiras-torpedeiras. Esses navios deslocam 790 toneladas e devem andar 15 nós. Terão de substituir as canhoneiras de 2ª classe. Da mesma fórma que o *Scout*, o *Curlew* não se aguenta no mar.

Os cruzadores-torpedeiros inglezes têm tonelagem superior á do nosso *Condor*; apezar de tudo, os que foram experimentados não realisaram velocidade igual á do primeiro dos nossos cruzadores-torpedeiros. O *Condor* deu 17 nós, 7, sem forçar os fogos; ser-lhe-ha facil ir além de 18 nós, e os resultados dos nossos ensaios são sempre sinceros ao passo que é preciso desconfiar das velocidades que os nossos visinhos d'além Mancha proclamam *urbi et orbi*. Quem lê as noticias da sua imprensa, muito dedicada, como se sabe, aos interesses industriaes do paiz, julga que todos os navios sahidos dos estaleiros do Reino-Unido possuem qualidades extraordinarias; examinando, porém, os factos, reconhece-se que ha alli muitas vezes o proposito de deitar cinza aos olhos; exageram-se as velocidades, quer tomando para a medida a milha ingleza de 1609 metros em vez da milha marinha de 1853 metros, quer medindo mal as bases, quer experimentando as machinas com o navio em lastro. As mais das vezes as velocidades publicadas não tem valor algum e as insertas nas cadernetas são quasi sempre augmentadas de um nó pelo menos, isto é, de 1853 metros. Eis um exemplo recente: nos dias 22 e 23 de Outubro do anno ultimo tratava-se da recepção das machinas do encouraçado *Benbow*. (Na Inglaterra o Estado não constróe machinas a vapor; em França, as officinas de Indret, pertencentes á marinha, fazem alguns dos apparelhos motores da armada). Estava o navio em lastro e era o calado de 7m.18 quando, com o navio carregado, deverá ser de 8m.25. N'essas condições o encouraçado andou 16 nós, 3, e 17 nós, 5,

tiragem forçada. No dizer dos nossos visinhos, foi immenso exito o do *Benbow*; no entanto, levando em conta os pesos que o navio não tinha, a maior deslocamento n'agua que resultaria do armamento normal, demonstra o calculo que se perderia approximadamente um nó; em conclusão, esse encouraçado não será superior ao nosso *Hoche*, lançado ha pouco ao mar em Lorient.

De mais a mais, cumpre considerar que os ensaios para recepção de machinas se fazem com carvão escolhido, que os fogos são conduzidos por turmas de foguistas muito experimentados e que na pratica jámais um navio torna a alcançar os resultados consignados nas cadernetas officiaes, ain la mesmo quando sinceras. A' vista d'isso, costuma-se em França descontar um nó e sabem todos que os nossos vasos de guerra são sujeitos a uma serie de provas cujos resultados são indiscutiveis.

Para ter indicação verdadeira é preciso pelo menos dous nós nas velocidades inglezas. Isto posto, voltemos aos navios de combate da armada britannica.

Depois dos cruzadores e das canhoneiras-torpedeiras, citemos 4 avisos-torpedeiros, do typo *Grasshopper* [1], de 440 toneladas e 2700 cavallos, que devem andar 19 nós e que são imitações da nossa *Bombe*. Desde que se constroem navios de guerra gostão os Inglezes de beber-nos as idéas e ainda hoje fazem-n'o.

Para completar essa succinta exposição da marinha de combate da Grã-Bretanha, cumpre dizer algumas

[1] Um dos navios contra-torpedeiras d'esse typo, o *Rattlesnake*, alcançou segundo disserão, 19 nós $^1/_2$ nos ensaios porém nas manobras de torpedeiras deu resultados muito inferiores.

palavras acérca da flotilha das torpedeiras. Segundo Lord Cdarles Beresford, o *jumior lord* do Almirantado, abrangia ella no mez de Março ultimo, 62 embarcações de todas as classes, quasi todas de tonelagem quasi diminuta. De então para cá, os constructores Thornicroft e Yarrow entregaram o maior numero das 54 torpedeiras que lhes foram encommendadas em 1885 e o Almirantado adoptou um typo de 154 toneladas, construido pelo Sr. White e de que possúe dous exemplares. Não consta que os Inglezes tenhão, mais do que nós, opinião assentada acérca do typo de torpedeira que devem adoptar; elles hesitão, vacillão, fazem experiencias[1]; actualmente estão estudando o levantamento dos tubos lança-torpedos e querem collocal-os no convéz; ahi, porém, estarão esses tubos ainda mais expostos ás ondas e aos pequenos projectis.

Póde-se dizer, todavia, que tiverão os Inglezes mais sangue frio que os escriptores maritimos francezes, em geral, pois, logo á primeira vista, declararam ser a torpedeira excellente *sea going boat* e nunca um *sea keeping boat*, ou por outra, ser esse barco de construcção bastante solida para andar no mar mas, por multiplices motivos, não poder ahi permanecer além de um tempo muito limitado. As grandes manobras do verão em que tomaram parte as suas torpedeiras em 1885 e 1886, não lhes modificaram a primeira impressão.

[1] Segundo a justificação do orçamento para 1887-88, tenciona o Almirantado dividir as torpedeiras em tres categorias: torpedeira de alto mar, typo *Grasshopper*, de 440 toneladas, andando 19 nós e servindo a um tempo de torpedeira e de contra-torpedeira;—torpedeira guarda-costas, de 30 a 41 metros; — barco-torpedeiro, que será embarcado nos navios da armada.

Assim por exemplo, a esquadra encouraçada do almirante Hewett vio-se obrigada, no mez de Julho proximo passado, a retardar o assalto das defezas de Bere-Haven porque as tripolações das suas torpedeiras experimentavam incommodos intoleraveis. « Que recursos tirar, » — dizia um official d'essa esquadra — de barcos d'essa ordem quando os seus tripolantes são obrigados a appelar para toda a sua energia só para viverem e resistirem a movimentos desencontrados e incessantes »

Sabem os Officiaes Inglezes que devem ter em conta o torpedo e as torpedeiras mas não acceitaram nenhuma das theorias que fizeram carreira em França e sómente em França. O que prova estar com elles a razão é que, até mesmo entre nós, o partido dos torpedistas exaltados vai diminuindo de dia para dia, as deserções são constantes, e os que contavam que o almirante Aube lhes puzesse em execução os planos aventurosos foram inteiramente desilludidos pelos acontecimentos pois o antigo ministro da Marinha pedira officialmente ao Parlamento os fundos necessarios á construcção de cruzadores, de torpedeiras e de encouraçados.

Apezar das suas opiniões acerca das torpedeiras, os nossos visinhos nada desprezaram para se abroquelarem contra os golpes d'esses terriveis engenhos bellicos e emquanto hesitavamos, até ha poucos mezes, em dotar nossos encouraçados de meios de protecção tidos por indispensaveis, todos os encouraçados inglezes estavam ha muito armados de rêdes Bullivant. São redes de aço que se suspendem a 8 metros mais ou menos do navio, afundando-se 3 metros abaixo da

linha d'agua, de modo a cingirem, qual vasta saia, todo o costado abaixo da couraça. Provaram numerosas experiencias feitas em todos os paizes que os torpedos não atravessam taes obstaculos, e, em contacto com elles, rebentão partindo-lhes algumas malhas.

Essa protecção é, porém, insufficiente, pois um encouraçado em marcha não póde conservar as suas rêdes a não querer reduzir a velocidade a 4 ou 5 nós e é necessario admittir que o torpedo alcançará ás vezes o navio. Em que condições devem ser construidas as querenas para circumscrever-se o grande volume d'agua que affluirá pela brécha aberta pela explosão? Para sabel-o os Inglezes sacrificaram um encouraçado velho, o *Resistance*, com o qual se fizeram experiencias muito interessantes. Um torpedo de contacto, carregado com 42 kilos de algodão polvora, metteu-o a pique.

Não inclui nos navios de guerra inglezes os cinco transportes (*troopships*) figurados no ról da armada : são magnificos navios preparados com muito conforto e incumbidos do serviço das guarnições da India durante a melhor estação do Oceano Indico ; são armados militarmente e commandados por capitães de mar e guerra.

E' no modelo d'esses navios que construimos os nossos sete grandes transportes da Indo-China, os taes que se tem querido vender ultimamente para entregar todo o serviço de transportes á industria privada, com o unico fito de realisar algumas economias. Quem emittio essa idéa esqueceu que a vida dos homens tem um certo valor e que, devido ás excellentes accommodações dos transportes do Estado, tinha-se podido re-

duzir a mortalidade nos invalidos da politica colonial em proporções taes que os obitos nas viagens de volta já não passavam de algumas unidades, sendo muito mais numerosos nos paquetes fretados. O Sr. Barbey, successor do almirante Aube na direcção dos negocios da nossa marinha, acaba de expedir ordens para que se reconstitúa o nosso material de grandes transportes e lhe seja de novo confiado o serviço da Indo-China.

VI

Eis o inventario do material de combate da Inglaterra, mas esta nossa exposição seria incompleta si não recordassemos alguns factos recentes que causaram vivissimas emoções além do estreito. No mez de Maio do anno passado, sahia de Portsmouth o encouraçado *Collingwood* para experimentar as carretas. Por cautela, atira-se a principio com carga reduzida ; logo ao 1° tiro da peça de 43 toneladas da torre de boreste, a bolada do canhão rebenta, acompanha o projectil e é lançada ao mar; o plano de ruptura acha-se no começo dos refórços. O *Collingwood* voltou para Portsmouth e descarregou as suas peças. Apoz uma visita, o coronel Maitland, director das officinas de Woolwich, declarou que o accidente não tinha importancia e que dentro em pouco voltarião as peças para bordo.

Ainda hoje o encouraçado as espera! Apezar dos protestos officiaes, causou sensação esse accidente, veio á baila o do canhão de 38 toneladas do *Thunderer*, rebentado em circumstancias que foram havidas por

mysteriosas, notou-se que uma peça de 15 cm., do novo modêlo, tivera ha pouco igual fim e os nossos visinhos lastimaram-se de sua artilharia. Todos os dias, durante a ultima sessão do Parlamento, arguia-se o governo e este, não querendo dizer a verdade nem confessar o desastre em toda a sua plenitude, respondia que se deviam aguardar os resultados do inquerito por elle ordenado. Em estylo muito laconico, o inquerito reprovou os processos de fabrico dos artilheiros privilegiados de Woolwich e fez-lhes taes recommendações que se deve concluir serem elles muito bisonhos no traçado e construcção dos canhões de aço de carregar pela culatra.

Merece ser referida a historia d'esses canhões. Por muito tempo teimaram os nossos vizinhos em fazer tão sómente canhões de ferro de carregar pela bocca, provavam os seus profissionaes com argumentos irrespondiveis que a retro-carga era uma utopia, que o aço não podia absolutamente resistir ás pressões enormes das polvoras para canhão. Para as suas maiores peças, algumas de 80 toneladas, inventavam os seus engenheiros os apparelhos de carregar os mais custosos e aperfeiçoados. Por muito que se fizesse, nada seria exagerado em se tratando de tão soberbos canhões!

Em 1878, Krupp convida todas as potencias, menos a França, a assistirem a grandes experiencias de artilharia em Meppen. Os Inglezes para lá mandam delegados e jornalistas que publicam os resultados dos tiros; taes são elles que a opinião publica, na Inglaterra, exige imperiosamente e no menor prazo canhões de aço, de retro-carga. Woolwich põe mãos á obra,

appelando até para as luzes do coronel De Bange; gastam-se milhões de libras esterlinas e declara-se, antes de tempo, que os artilheiros do continente se morderiam de inveja si assistissem aos ensaios da nova artilharia britannica. Todavia áquelles que de perto acompanhavam a marcha das entregas á armada parecia que Woolwich pouco se apressava, mas scientes das difficuldades, desculpavam as delongas attendendo a que não é cousa de nonada fabricar de chofre uma nova artilharia toda inteira, desde o canhão de 10 cm. pesando apenas algumas centenas de kilos até o canhão de 43 cm. cujo peso é de 110 toneladas.

No continente ninguem se atreveria a vaticinar um mallôgro. Ouviram-se, é certo, alguns prognosticos desfavoraveis mas eram elles suspeitos por provirem de subditos britannicos que tinham proposto traçados não acceitos e eram quasi todos inventos desprezados. Coincidencia notavel, um d'estes, o coronel Hope, poucos dias antes do accidente do *Collingwood* escrevêra a um dos membros do governo uma carta em que lhe dizia estarem os canhões d'esse navio, que elle acabava de visitar, construidos de modo a rebentarem ao primeiro tiro. Como vimos, verificou-se o seu vaticinio.

E' ocioso insistir sobre a gravidade d'esses arrebentamentos; os Inglezes a custo os revelaram e muito os incommodou ouvirem dizer e terem de confessar que, por melhores metallurgistas que sejam, não sabem fabricar o aço em grandes massas nas suas officinas do Estado. Procura-se hoje remediar o mal, lança-se mão de expedientes e resolve-se afinal estudar os processos

francezes de producção do aço para canhão. O coronel Maitland acaba de visitar com esse proposito algumas das nossas grandes officinas, porém o mundo industrial inglez a muito custo tornou a si e factos recentes ainda augmentaram o seu assombro.

Os nossos vizinhos estão fazendo indagações acerca do melhor projectil de ruptura, isto é, do que melhor atravesse as couraças, e n'esse intuito pediram a alguns metallurgistas exemplares dos seus productos. O resultado das experieucias impressionou-os vivamente. Ha pouco tempo atiraram-se para uma chapa de metal, dito *compound*, chapa de ferro revestida de uma camada de aço igual ao terço da espessura total, projectis de fabricação ingleza e outros provindos de Firminy e da casa Holtzer d'Unieux (*Haute-Loire*). As balas inglezas fizeram triste figura em competencia com os projectis francezes, estes atravessaram as chapas sem difficuldade emquanto que os primeiros se rebentaram vergonhosamente.

« São melhores do que os nossos os canhões e os projectis francezes; dar-se-ha caso que a chamada chapa franceza seja superior á chapa *compound* ? » Eis o que se perguntou então além-Mancha. Tornon-se a fazer o historico da questão, de novo se discutiram todas as experiencias internacionaes. Houve quem quizesse demonstrar que o que na Inglaterra se denomina a chapa franceza — a do Creusot, de aço puro — era detestavel, que si os Italianos a adoptaram, foi por não serem competentes na materia; que nenhuma chapa podia igualar as *compound* fabricadas por Brown ou Cammell pois que tudo quanto é feito na Inglaterra

é, de direito, superior áquillo que podem produzir as gentes do continente [1]. Porém emquanto se emittiam pela millesima vez semelhantes insanias, soube-se que o Almirantado se mostrára muito descontente com as chapas de Brown e que antes de tomar uma resolução para as novas couraças, tinha ordenado se fizessem ensaios de rigor com chapas Cammell de 30,40 e 46 cm de espessura, as quaes differem das de Brown pelo modo de fabrico.

Consta até que o Almirantado muito estimaria obter algumas chapas de aço puro, o que não é nada facil, pois os Srs. Schneider parecem pouco propensos a fornecer aos concurrentes o meio de se habilitarem a sua custa.

E' justo accrescentar que, si alguns orgãos da imprensa maritima ingleza valeram-se d'essas polemicas para desfazerem nos productos da industria faanceza, os periodicos scientificos discutiram essas questões com alguma imparcialidade. Sabem elles que esses problemas não se resolvem com phrases espectaculosas, escriptas para transviarem a opinião publica e os engenheiros que estão á testa d'essas publicações não incorreram por espirito de bairrismo nos descomedimentos das folhas maritimas e militares. Elles estão em duvida, porque capacitaram-se, á vista de tantas tentativas infelizes, d'esse máo exito constante, que

[1] As officinas Cammell, que fizeram as chapas do encouraçado dinamarquez *Iver Hvitfelt*, a muito custo conseguiram a approvação das chapas destinadas a esse navio. Por duas vezes os lotes para experiencias foram rejeitados; para acabar com esta questão, o Almirantado dinamarquez reduzio a difficuldade das provas e contentou-se com as condições impostas na Inglaterra para a recepção das chapas muito diversas das do contrato feito com os Srs. Cammell.

lhes resta qualquer cousa por aprender, ainda mesmo d'este lado do estreito e alguns já declarão com franqueza que a Inglaterra devêra ter encetado energicamente o estudo do fabrico do aço em grandes massas.

Nos Estado-Unidos parecem acompanhar as pisadas francezas. Um provecto official da marinha americana, o tenente Jaques, muito conhecido pelas suas publicações scientificas de subido valor, de volta de algumas commissões na Europa apregôou não só o aço francez mas ainda o systema mixto que adoptamos para o fabrico da artilharia, o qual consiste em receberem as officinas do Estado, para concluirem os canhões, os blócos de aço produzidos pela industria privada. Woolwich quiz fazer aço e canhões; o emprehendimento manteve-se acima das suas forças e o resultado é que a artilharia pouco vale e o armamento da armada ingleza é dos mais precarios [1].

[1] Prova bastante do que avançamos é a seguinte noticia publicada por todos os jornaes inglezes: " O encouraçado *Neptune* acaba de mudar o armamento; em tróca de suas peças Whitworth de 35 toneladas e das de 7 toneladas, de retrocarga, recebeu canhões de 38 e de 12 toneladas de Woolwich, de carregar pela boca. "

(Continúa)

BALISTICA EXTERNA

DEFINIÇÕES PRELIMINARES

Balistica, palavra derivada do grego (βαλλω, eu arremesso),é a sciencia que trata do movimento dos projectis; e são do seu dominio todas as questões relativas tanto ao tiro como aos effeitos destruidores daquelles.

A balistica divide-se em balistica interna e balistica externa. A primeira estuda o movimento dos projectis no interior da boca de fogo; a segunda estuda o seu movimento depois que o projectil abandona a boca de fogo que o atirou. A balistica externa comprehende ainda a balistica no vacuo, e a balistica no ar. A primeira suppõe que o projectil se move não havendo meio resistente, a segunda estuda o movimento do projectil tendo em consideração a resistencia que a athmosphera oppõe ao seu deslocamento. Póde-se pois formar o seguinte quadro:

Balistica { Interna
Externa { No ar
No vacuo.

[1] Vide o n. 12—6º anno da *Revista*.

Chama-se *trajectoria* á curva descripta pelo centro de gravidade do projectil.

Linha de projecção é a tangente ao primeiro elemento da trajectoria, ou a tangente á trajectoria no ponto de partida.

Angulo de projecção é o angulo formado pela linha de projecção com a horisontal que passa pelo ponto de partida.

Angulo de tiro é o angulo formado pelo eixo da boca de fogo com a mesma horisontal.

Angulo de quéda é o angulo formado pela tangente á trajectoria no ponto de quéda e a horisontal que por elle passa.

Velocidade inicial é a velocidade com que o projectil sae da boca de fogo.

Alcance é a distancia que separa o ponto de partida do ponto de queda.

Plano vertical de tiro é o plano que passa pela vertical da origem e pela linha de projecção.

Altura do tiro, é a ordenada maximum da trajectoria.

RESISTENCIA DO AR

A experiencia é o recurso natural á avaliação da resistencia que o meio athmospherico oppõe ao movimento dos projectis.

Admitte-se, e a experiencia sancciona, que a resistencia do ar é proporcional á densidade do fluido, á area da secção do projectil feita na direcção perpendicular a do movimento, e á uma funcção da velocidade do movel; dependendo ainda da forma do corpo em movimento, sendo que é maior para os projectis esphericos do que para os oblongos, em egualdade de calibre.

A interpretação das experiencias feitas modernamente na França, Russia, Inglaterra e Allemanha, deixa concluir que a resistencia do ar póde ser considerada como proporcional ao quadrado da velocidade do projectil quando esta é menor de 230 metros por segundo e maior de 470, sendo que para velocidades intermediarias a estas póde ser supposta proporcional ao cubo da velocidade.

As antigas experiencias de Metz, feitas pelo General Didion, levaram-no á estabelecer a formula da resistencia suppondo-a proporcional á um binomio que encerra o quadrado e o cubo da velocidade.

Um dos processos experimentaes mais usados para a determinação da resistencia do ar consiste em medir, por meio de apparelhos proprios, a velocidade do projectil em dois pontos proximos de sua trajectoria situados a distancias conhecidas da boca de fogo, e

comparar a velocidade nestes pontos com a distancia que os separa.

Como exemplo classico faremos o estudo da determinação desta resistencia na hypothese ultima, do General Didion, estudando em seguida a determinação relativa ás outras duas leis, por serem as mais aceitas em nossos dias.

1° Sejam:

v, a velocidade do projectil á distancia a da boca de fogo;

v' idem, idem á distancia a';

P, o peso do projectil;

R, o raio do projectil;

ρ' o coefficiente de resistencia do ar;

ρ, a resistencia expressa por $\rho = \rho' \eta R^2 v^2$;

g, a acceleração devida á gravidade;

t, o tempo.

Façamos

$$\rho' = A\left(1 + \frac{v}{r}\right),$$

sendo $\frac{}{r}$ um coefficiente experimental cujo valor é 0,0023, e A uma constante á determinar.

A expressão acima de ρ se muda, pela substituição deste valor de ρ', em

$$\rho = A\pi R^2 v^2 \left(1 + \frac{v}{r}\right);$$

e a acceleração $\rho\frac{g}{P}$ do movimento do projectil, devida á resistencia ρ, será

$$\rho\frac{g}{P} = A\pi R^2 v^2 \left(1 + \frac{v}{r}\right)\frac{g}{P}.$$

Fazendo

$$A\pi R^2 \frac{g}{P} = \frac{1}{2c},$$

esta acceleração ficará expressa por

$$\frac{v^2}{2c}\left(1 + \frac{v}{r}\right).$$

Suppondo o movimento horisontal, a equação do movimento do projectil, sujeito a resistencia ρ, é

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{v^2}{2c}\left(1 + \frac{v}{r}\right).$$

E, como $v = \frac{dx}{dt}$, tem-se $dt = \frac{dx}{v}$; e a substituição deste valor de dt na equação acima, a converterá em

$$\frac{dv}{dx} = -\frac{v}{2c}\left(1 + \frac{v}{r}\right)$$

donde se tira

$$dx = -2c\frac{dv}{v\left(1 + \frac{v}{r}\right)}$$

Decompondo a fracção racional do segundo membro em fracções simples vem, indicando a integração,

$$x = -2c\left\{\int \frac{dv}{v} - \int \frac{dv}{r\left(1 + \frac{v}{r}\right)}\right\},$$

ou, effectuando as integrações,

$$x = -2c\left\{\log v - \log\left(1 + \frac{v}{r}\right)\right\} + C,$$

ou,

$$x = 2c\log\frac{1 + \frac{v}{r}}{v} + C;$$

sendo logo logarithmo neperiano.

Tomando o valor da integral entre os limites a e a' correspondentes ás velocidades v e v', e fazendo $a' - a = \alpha$, vem

$$\alpha = 2c \log \frac{\dfrac{1 + \dfrac{v'}{r}}{v'}}{\dfrac{1 + \dfrac{v}{r}}{v}} = 2c \log \frac{\left(1 + \dfrac{v'}{r}\right) v}{\left(1 + \dfrac{v}{r}\right) v'}.$$

Dividindo ambos os termos da fracção por vv', depois de simplicar o denominador r, resulta a equação

$$\alpha = 2c \log \frac{1 + \dfrac{r}{v'}}{1 + \dfrac{r}{v}},$$

da qual se tira

$$\frac{1}{2c} = \frac{1}{\alpha} \log \frac{1 + \dfrac{r}{v'}}{1 + \dfrac{r}{v}}.$$

Mas, como fizemos a principio

$$A \pi R^2 \frac{g}{P} = \frac{1}{2c},$$

tem-se

$$A = \frac{P}{\alpha \pi R^2 g} \log \left(\frac{1 + \dfrac{r}{v'}}{1 + \dfrac{r}{v}} \right),$$

ou, passando dos logarithmos neperianos aos vulgares

$$A = \frac{P}{\pi R^2 g} \frac{1}{\alpha lg\, e} \left\{ lg \left(1 + \frac{r}{v'} \right) - lg \left(1 + \frac{r}{v} \right) \right\}.$$

Calculado este valor de A, determina-se 0 de ρ' pela relação

$$\rho' = A\left(1 + \frac{v}{r}\right),$$

e o de ρ pela equação estabelecida

$$\rho = \rho'\pi R^2 v^2.$$

2º — Suppõe-se que a resistencia varia proporcionalmente ao quadrado da velocidade do projectil. Sua expressão será

$$\rho = \rho'\pi R^2 v^2,$$

conservando as mesmas notações.

O retardamento do projectil será

$$\rho\frac{g}{P} = \rho'\pi R^2 v^2\frac{g}{P};$$

e, fazendo

$$\rho'\pi R^2\frac{g}{P} = \frac{1}{2c},$$

este retardamento será $\frac{v^2}{2c}$.

Suppondo o trajecto horisontal, a equação do movimento é

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{v^2}{2c},$$

e, como $v = \frac{dx}{dt}$, ter-se-ha

$$\frac{dv}{v} = -\frac{dx}{2c},$$

ou,

$$dx = -2c\frac{dv}{v};$$

que integrada, nos dá

$$x = -2c \log v + C.$$

O valor da integral tomado entre os limites a e a' relativos ás velocidades v e v' será

$$\alpha = 2c\,(\log v - \log v')\,,$$

ou,

$$\frac{\alpha}{2c} = \log v - \log v'\,;$$

donde se deduz

$$\frac{1}{2c} = \frac{1}{\alpha lg\, e}\left(lg\, v - lg\, v'\right).$$

Calculado este valor de $\frac{1}{2c}$, facil é obter os de ρ e ρ' pelas relações acima estabelecidas.

3° — A resistencia do ar varia proporcionalmente ao cubo da velocidade.

Por um raciocinio analogo aos procedentes, o retardamento do projectil será expresso por $\frac{v^3}{2c}$, e a equação do movimento, supposto horisontal, por

$$\frac{dv}{dt} = -\frac{v^3}{2c}\,,$$

ou,

$$\frac{dv}{dx} = -\frac{v^2}{2c}\,;$$

donde

$$\frac{dv}{v^2} = -\frac{dx}{2c}\,.$$

Integrando entre os limites a e a' vem

$$\alpha = 2c\left(\frac{1}{v'} - \frac{1}{v}\right),$$

ou,

$$\frac{1}{2c} = \frac{1}{\alpha}\left(\frac{1}{v'} - \frac{1}{v}\right).$$

Este valor de $\frac{I}{2c}$ permitte calcular o de ρ', e d'ahi o de ρ pela formula

$$\rho = \rho' \pi R^2 v^3.$$

Outras leis da resistencia do ar. — Diversas outras leis tem sido propostas para estabelecer a relação entre a resistencia do ar e a velocidade.

Quando o movimento é muito lento e sua velocidade não attinge a um metro por segundo, a resistencia do meio póde ser considerada proporcional á velocidade, assim ter-se-ha

$$\rho = cv,$$

sendo c um coefficiente numerico. Este, porém, não é o caso dos projectis da artilharia.

Thiroux propoz que a resistencia do ar ao movimento dos projectis fosse expressa pela potencia $\frac{5}{2}$ da velocidade ; ou

$$\rho = cv^{\frac{5}{2}}.$$

A lei aceita por Euler e Saint-Robert, considera a resistencia como proporcional á um binomio que encerra o quadrado e a quarta potencia da velocidade, isto é,

$$\rho = cv^2 (1 + bv^2).$$

Experiencias belgas feitas com um pequeno canhão raiado induziram á expressão

$$\rho = s \left(cv^{\frac{5}{2}} - c'v^{\frac{3}{2}} \right)$$

para a resistencia; sendo s a area da secção do projectil, c e c' dois coefficientes.

Leis ainda mais complexas tem sido apresentadas, taes como as de Atthanase Dupré, Brockusen e Schmidt, e que são respectivamente expressas por

$$\rho = Ke^{Ev^2},$$

$$\rho = c\frac{e^{q} - e^{q-} - 2}{q},$$

e,

$$\rho = c\frac{Vq - 1 - q}{q};$$

na qual V é a velocidade inicial, e $q = \frac{v^2}{2u}$, sendo $\sqrt{2u}$ a velocidade com que o ar atmospherico se precipita em um espaço vasio, e c um coefficiente dependente da pressão atmospherica.

Os coefficientes relativos á estas leis devem ser determinados por experiencia ; e como a resistencia do ar é proporcional á densidade do meio athmospherico, é necessario em cada experiencia fazer a observação das condições athmosphericas ; é pois preciso medir a pressão barometrica, a temperatura e a tensão do vapor d'agoa contido no ar.

Chamando Δ o peso de um litro de ar correspondente ás condições atmosphericas médias, Δ_1 o peso do litro de ar nas condições atmosphericas na occasião da experiencia, e δ a densidade do ar que lhe é correspondente, ter-se-ha

$$\delta = \frac{\Delta_1}{\Delta};$$

os pesos Δ_1 e Δ sendo calculados pelos processos conhecidos em physica.

MOVIMENTO DOS PROJECTIS OBLONGOS

Resistencia do ar sobre os projectis oblongos, — Como ficou dito, a resistencia do ar ao movimento dos projectis varia, em igualdade de circumstancias, com a fórma de sua parte anterior.

Tem ella valores differentes para cylindros que terminam anteriormente por superficies planas, hemispherica ou conicas; sendo que no ultimo caso a altura da parte conica tem ainda influencia. Experiencias modernas provam tambem que para a mesma altura da parte conica convém substituir a geratriz rectilinea do cone por um arco, de circumferencia ou de ellipse, tangente á geratriz do cylindro que fórma o corpo do projectil oblongo; bem como, que a resistencia do ar diminue quando cresce a altura do cone; diminuição que deixa de ser sensivel quando a altura é superior á tres ou quatro vezes o raio da base. Por isto, a altura da parte ogival dos projectis allongados fica adstricta a estes limites.

Comparados, sob o ponto de vista da conservação da velocidade, dois projectis do mesmo diametro, um tendo a fórma espherica e outro a de um cylindro-ogival, a experiencia faz ver que ha toda vantagem no emprego destes sobre o daquelles, porque em egualdade de circumstancias, as perdas de velocidades experimentadas por um e outro estam na rasão inversa dos seus comprimentos. Esta vantagem dos projectis allongados não subsiste, porém, se são atirados no ar sem rotação inicial ao redor de um eixo situado na direcção

da tangente á trajectoria ou em suas immediações. De facto. animado apenas de uma translação na direcção da linha de tiro, o eixo do projectil oblongo fica na direcção da tangente á trajectoria durante o primeiro momento do movimento; a gravidade e a resistencia do ar passam por seu centro de gravidade, e nada tende a desvial-o da direcção da tangente; mas, no instante seguinte a gravidade tende á abaixar o centro de gravidade, a direção do movimento é abaixada e não mais coincide com a direcção do eixo do projectil, e a direcção da resistencia já não é tambem a do eixo do projectil. Nestas condições, se a resistencia do ar encontra o projectil anteriormente ao centro de gravidade, e este é o caso mais geral, o eixo do projectil tende a ser invertido sob a acção desta força; o projectil gira sobre si mesmo e o movimento não tem mais regularidade possivel.

Si a resistencia continúa a passar pelo centro de gravidade, o eixo do projectil conserva sua direcão inicial em quanto isto se der; mas como a direcção do movimento vae-se abaixando de mais em mais, o angulo entre o eixo do projectil e a tangente á trajectoria augmenta progressivamente; o valor e a direcção da resistencia do ar, em relação ao eixo do movel, variam tambem progressivamente; e a resistencia virá a passar anteriormente ou posteriormente ao centro de gravidade.

No primeiro caso o phenomeno se passará como acaba de ser descripto; no segundo, a acção da resistencia tenderá a manter o eixo do projectil na direcção da tangente á trajectoria. Mas as fórmas dos projectis

que asseguram esta posição relativa do centro de gravidade não podem ser obtidas materialmente, attendendo ás condições que devem satisfazer, já para serem bem guiados no interior da boca de fogo, já pela conservação da vantagem que devem ter relativamente á resistencia da athmosphera; além disso nada assegura a estabilidade de seu movimento; qualquer choque accidental, cuja direcção não passe por seu centro de gravidade, desviará seu eixo da direcção primitiva. Disto resulta que os projectis oblongos animados unicamente de um movimento de projecção na direcção da linha de tiro, não podem ter alcance, justeza de tiro, nem penetração, ficando assim de nenhum effeito as vantagens que apresentam sobre os projectis esphericos do mesmo calibre. Entretanto, uma rotação inicial mantém constantemente o eixo destes projectis nas proximidades da tangente á trajectoria, e assegura a estabilidade de seu movimento; assim o prova a experiencia seguinte do commandante Perrodon.

O apparelho Perrodon compõe-se de um tóro guarnecido de uma suspensão á Cardan entre os lados horisontaes de um quadrilatero metallico, e de modo que seu centro de gravidade coincida com o centro do quadrilatero. O tóro póde girar livremente em todos os sentidos ao redor do seu centro de gravidade.

O quadrilatero metallico é montado sobre um carro que se póde fazer caminhar sobre dois trilhos que tem o perfil de um arco de trajectoria parabolica. Duas molas dispostas em pequenos cylindros, que por sua vez podem mover-se em todos os sentidos, figuram a resistencia do ar actuando, como ella, de modo á des-

viar o eixo do tóro da tangente á trajectoria que descreve seu centro de gravidade quando o carro se move sobre os trilhos parabolicos.

Para fazer a experiencia, colloca-se o quadrilatero de metal sobre uma das extremidades dos trilhos; enrola-se um pequeno cordel sobre o eixo do tóro, e desenrolando rapidamente, ao mesmo tempo que se mantém firme a chapa externa da suspensão á Cardan, imprime-se ao tóro um movimento de rotação.

Feito isto, colloca-se bem exactamente seu eixo na mesma linha recta com as hastes dos cylindros que contém as molas citadas' e em seguida faz-se o quadrilatero metallico percorrer os trilhos com um movimento lento e regular, segurando-o por seus lados menores.

Ver-se-ha: *o eixo do movel conservar-se durante todo o trajecto quasi inteiramente deitado sobre a tangente á trajectoria, e supportar sem ser desviado lateralmente, ligeiros choques em direcção normal ao sentido geral do movimento.*

Isto demonstra que o eixo do projectil animado de rotação conveniente, além da translação, conserva-se na direcção da tangente á trajectoria em conssquencia de uma resistencia que o inverteria si elle não girasse; e mais, que este movimento goza de uma stabilidade que não possue quando não existe rotação.

Desviando o eixo do tóro de modo que faça um pequeno angulo com a direcção das molas que representam a resistencia do ar, ver-se-ha o *seu eixo descrever um cone ao redor da tangente em quanto durar o seu duplo movimento.*

O eixo do tóro é pois animado de um movimento cycloidal conico de precessão, analogo ao de um pião.

Estendendo o resultado desta experiencia ao movimento de um projectil oblongo animado de uma translação e de uma rotação inicial ao redor do seo eixo de figura e em direcção da proximidade da tangente á trajectoria resulta que:

Si o projectil gira da direita para a esquerda, a precessão tem por effeito desviar a ponta do projectil para a esquerda do plano vertical de tiro, donde um movimento do projectil inteiro no mesmo sentido; si ao contrario a rotação se effectua da esquerda para a direita, o desvio do projectil terá logar para a direita; e a trajectoria do projectil oblongo sahirá ainda do plano vertical de tiro. Esta curva será pois de dupla curvatura.

Além deste movimento conico de precessão, o eixo do projectil oblongo é animado de um movimento vibratorio ao redor de sua posição média; — é o movimento de *nutação* cuja influencia é sempre insensivel.

Reconhecida a necessidade de uma rotação inicial e a superioridade, sob o ponto de vista da conservação das velocidades, dos projectis oblongos sobre os esphericos, passemos a estudar os meios de que se dispõe para obter a rotação inicial.

Meios para dotar os projectis oblongos de um movimento de rotação inicial. — Os prussianos resolveram, a principio, o problema da rotação inicial por meio do *projectil-turbina*, especie de bala cylindrica cavada em sua parte posterior e atravessada internamente por canaes heliçoidaes que vinham terminar na parte anterior, da

forma de um tronco de cone ; sua adopção, porém, não conduziu a resultado satisfactorio.

Recorreu-se, então, ao expediente de abrir, na superficie da alma do canhão, ranhuras heliçoidaes destinadas a servir de guias de movimento ao projectil. Este meio apresenta a vantagem de fazer girar a bala durante todo seu trajecto no interior da boca de fogo; ou porque os projectis sejam de antemão guarnecidos de saliencias chamadas *travadores*, ou porque estas saliencias se originem immediatamente depois da conflagração da carga de polvora. Estas ranhuras tomam o nome de *raias* ou *strias* ; e as bocas de fogo assim fabricadas tomam o nome de *bocas de fogo raiadas*.

A fórma ou perfil das raias, que são parallelas entre si em toda sua extensão, e seu traçado constituem os diversos *systemas de raias*.

Em um mesmo systema de raias as armas podem ser raiadas á direita ou á esquerda, e intitulam-se *dextrosinas* ou *sinistrorsinas*.

Uma arma diz-se raiada á direita quando a raia superior vista pela culatra ou pela boca do canhão, desce para a direita affastando-se do observador ; e inversamente, é raiada á esquerda quando esta mesma raia vista do mesmo modo se affasta descendo para a esquerda.

O perfil das raias estabelece principalmente a differença entre os systemas.

Distingue-se em uma raia : 1° o *perfil* ou *fórma* que é a secção da raia considerada segundo um plano perpendicular ao eixo do canhão ; 2° o *traçado*, isto é, a linha formada sobre a superficie da alma pelas posições

successivas de um mesmo ponto do perfil. Comprehende a raia tres partes: 1ª o *flanco de tiro*, que é o lado da raia que supporta a pressão dos travadores depois da explosão da carga; 2ª o *flanco de carga*, que é o lado opposto ao flanco de tiro, e que supporta a pressão dos travadores durante o carregamento da boca de fogo, nas de antecarga; 3ª o *fundo da raia*, que é a parte concentrica á alma do canhão.

As raias são heliçoidaes ou parabolicas: são heliçoidaes quando suppondo cortada a alma da boca de fogo segundo uma geratriz e desdobrada sobre um plano que passe por esta, o desenvolvimento da raia é uma linha recta; e são parabolicas quando este desenvolvimento é um arco de parabola.

O traçado heliçoidal comporta dous typos differentes. No primeiro, o passo da helice directriz é constante; no segundo, o passo é variavel.

Quando o passo da helice é constante, a inclinação da raia sobre a geratriz da alma em um ponto qualquer é tambem constante; e esta propriedade conduz á uma melhor definição d'esta especie de raia: a raia de passo constante é aquella em que a inclinação sobre a geratriz da alma é constante. Este systema de raias tem a vantagem de ser de construcção material facil, e de simplificar á confecção do projectil respectivo; e foi por isso adoptada desde a introducção das armas raiadas, tem, porém, um inconveniente.

Desde a origem do movimento do projectil, na alma da boca de fogo, este é obrigado a tomar um movimento de rotação muito pronunciado; e d'ahi resulta entre este e aquella, uma pressão reciproca que

deve ser exercida dentro de certos limites, sob pena de comprometter a solidez de um ou da outra. Esta pressão é tanto maior quanto maior for a inclinação da raia, de modo que esta fica naturalmente limitada; o que equivale a dizer que a velocidade de rotação a mais conveniente não póde, ás vezes, ser obtida sem prejuizo do canhão ou da bala; e esta velocidade é um elemento importante na artilharia moderna. Nas armas portateis, cujo projectil é fabricado de materia plastica, esta raia póde ser adoptada sem inconveniente.

No segundo caso a raia diz-se progressiva; o passo da helice directriz vae progressivamente diminuindo desde a origem situada no fundo da alma até as proximidades da boca. Em consequencia disto o desenvolvimento desta raia sobre um plano em logar de ser uma linha recta, como no precedente, é uma linha curva, arco de parabola, de circumferencia ou de ellipse, o que quer dizer que sua inclinação sobre a geratriz da alma, fraca ou nulla na origem, cresce progressivamente até a boca, ou até uma pequena distancia desta; isto permitte melhor difinir este systema de raia do modo seguinte: raia progressiva é aquella cuja inclinação sobre a geratriz da alma cresce progressivamente desde a culatra até a boca do canhão.

Este systema de raias tem o inconveniente de prestar-se menos facilmente á sua construcção material do que a precedente; tem porém a vantagem de fazer desapparecer a pressão reciproca de que fallamos. O projectil começa o seu movimento no sentido do eixo da

boca de fogo, e é progressivamente animado de um movimento de rotação cuja velocidade cresce á medida que augmenta a inclinação da raia sobre a geratriz.

Nas raias parabolicas a inclinação da helice sobre a geratriz, é nulla na origem; ao passo que no systema precedente esta inclinação é de um ou dous gráos, valor que a experiencia tem fixado como favoravel á conservação da boca de fogo.

Os principaes modos de emprego das raias para dotar o projectil de movimento de rotação durante o seo percurso no interior do canhão são: o systema de travadores e o systema de forçamento. O primeiro consiste em guarnecer o corpo do projectil de pequenas saliencias, chamadas travadores, dispostas em corôa, de modo que estas possam introduzir-se nas raias da boca de fogo, dirigindo assim o movimento do projectil. A adopção do carregamento pela culatra fez nascer o segundo modo de emprego das raias, o forçamento do projectil. Nas armas portateis o movimento da bala, fabricada de metal relativamente molle, não exige disposição especial; o mesmo, porém, não succede aos projectis da artilharia. O metal de que são fabricadas é muito resistente e não é possivel dispensar o emprego de um intermediario malleavel; d'ahi, o recurso de revestir o projectil de uma camisa de chumbo desde o nascimento da ogiva até a base, tendo esta camisa, em algumas partes, diametro ligeiramente superior ao da alma da peça no fundo das raias.

Quando, por effeito dos gazes devidos á imflammação da polvora, o projectil é atirado para a frente, as partes lisas da alma do canhão penetram na camisa

de chumbo, e mordendo o metal obrigam assim o projectil a comformar seo movimento com a direcção das raias, adquirindo portanto o movimento de rotação desejado.

Convém, neste systema, não exagerar a profundidade das raias; mas, attendendo á que o movel é tanto mais bem guiado quanto maior fôr sua superficie em contacto com as helices directrises, é de necessidade multiplicar o numero das raias, compensando deste modo sua fraca profundidade. O perfil mais simples que lhes é dado é o rectangular, sem arestas vivas nos angulos do flanco da raia com o fundo. Este modo de forçamento não póde ser applicado ao canhão de raia progressiva: mas presta-se ás bocas de fogo raiadas de tal modo que a largura das raias diminua da culatra para a boca; a inclinação medida sobre o flanco de tiro é um pouco mais forte do que sobre o flanco de carga. São as raias chamadas *cuneiformes* ou em fórma de cunha.

Reconheceu-se mais tarde que este involucro de chumbo satisfazia mediocremente á obtenção das grandes velocidades iniciaes de que precisa a artilharia moderna, e foi substituido por duas cintas de cobre collocadas : uma, na nascença da parte ogival do projectil, e destinada á servir-lhe de appoio ; e a outra, de diametro ligeiramente maior do que o da alma no fundo das raias, na parte posterior da bala.

No instante do movimento inicial esta cinta é cortada pela parte lisa da alma, e o projectil não póde transladar-se senão girando ao redor de seu eixo ; adquirindo por esta fórma o movimento de rotação que deve garantir a regularidade de seo movimento no ar.

Conclue-se pois que ha sempre vantagem no forçamento, porque :

1°. Estabelece melhor centragem do projectil ; e supprime, portanto, as irregularidades de seo movimento no interior da boca de fogo ; donde resulta mais precisão para o tiro ;

2°. Ha maior proveito da força explosiva da polvora, visto como veda desperdicio de gazes pela suppressão do vento ; donde resulta maior alcance ;

3°. Permitte uma organisação mais racional das raias evitando os choques do projectil nos primeiros instantes do movimento ;

4°. Favorece o emprego de raias em maior numero e menos profundas, evitando assim o enfraquecimento do canhão.

Além do emprego das raias para dotar os projectis de uma rotação inicial ha ainda outros meios que consistem em dirigir o movimento dos projectis pela fórma da alma da boca de fogo. Os systemas que representam estes meios são caracterisados pela artilharia de Withworth, e pela antiga de Lancaster.

No primeiro destes systemas a secção da alma da boca de fogo em um ponto qualquer é um exagono regular cujos vertices são substituidos por arcos de circumferencia concordantes com os lados. A superficie da alma, como a do projectil, póde ser considerada como gerada por este exagono regular girando ao redor do seu centro e deslocando-se na direcção de um eixo perpendicular ao seu plano e passando por aquelle ponto ; é a fórma da superficie de um prisma exagonal que fosse ligeira e regularmente torcido ao redor

de seu eixo ; o projectil termina por uma parte ogival ; e não póde mover-se, no interior da peça, senão girando ao redor do seu eixo.

A raia destes canhões é necessariamente de passo constante ; e têm elles *alcance* e *precisão* admiraveis. Modernamente, o emprego de um gaz-checks tem obtido o forçamento destes projectis.

Chama-se gaz-checks á um supplemento de metal mais malleavel do que o do corpo do projectil, de diametro ligeiramente maior do que o da alma da peça no fundo das raias, e que é fixo na parte posterior da bala ; faz o effeito das cintas de cobre de que acabamos de tratar, para o forçamento do projectil.

As antigas bocas de fogo do systema Lancaster tem a alma de fórma tal que sua secção recta em um ponto qualquer é uma oval. O eixo maior desta oval varia progressivamente de posição da culatra para a boca da peça.

O projectil correspondente é um ovoide cujo diametro maximum é superior ao eixo menor da secção da alma da peça, de modo que a bala só se póde mover no sentido do eixo do canhão, girando ao redor deste eixo.

(Continúa.)

KRUPP E DE BANGE [1]

Por E. MONTHAYE

Tenente da artilharia belga, Adjunto de Estado Maior, Addido ao Estado Maior da primeira divisão de cavallaria.

C. — *A estopilha-plastica obturadora De Bange*

Fig. 4

Compõe-se a estopilha De Bange das seguintes partes:

1°. — A casca *a*;

2°. — A cabeça-movel *b*, que recebe uma parte da casca *a*;

3°. — O rugoso *c*, que atravessa a cabeça-movel *b*;

4°. — A haste da cabeça-movel *d*;

5°. — O obturador plastico *e*, atravessado pela haste *d*;

6°. — A cabeça *f*, em que penetra a extremidade da haste *d*, com faculdade de mover-se somente para traz.

A cabeça *f*, tem um ou mais filetes grossos *g*, interrompidos sobre dous sectores iguaes oppostos, que lhe permittem funccionar no ouvido, accompanhando a manobra do parafuzo de culatra na mortagem.

[1] Vide o n. 12 — 6° anno da *Revista*.

Por traz da cabeça *f* acha-se parafuzado um cabo cylindrico *h*, de alavanca. O cabo é munido de olhal sobre o qual se desloca o annel *k*, fixo na extremidade da haste do rugoso.

A cabeça-movel *b*, apenas se dá fogo á estopilha, exerce pressão sobre o obturador, o que impede qualquer escapamento de gazes pelo ouvido; o rugoso *c* obtura por si mesmo o furo praticado na cabeça-movel para lhe facilitar a passagem, graças a entumecimento conico que tem na extremidade.

A tracção sobre o rugoso effectua-se por meio de uma alavanca curva *rq*, analoga aos martellos de tympanos, tendo em um dos braços um grampo que prende o annel do rugoso e o outro fixo, em occasião opportuna, ao fiel. (Fig. 2)

V. — *Camparação entre os dous apparelhos.*

O canhão de campanha, *modelo* De Bange, é construido do aço geralmente obtido no forno Martin-Siemens.

O governo francez, digamos de passagem, não procura orientar-se sobre o processo de fabricação do aço empregado, nas diversas uzinas, para construção de artilharia.

O principio adoptado é que qualquer aço, para ser *metal para canhão*, satisfaça as provas previstas nas tabellas de cargas. Entretanto, é facto averiguado que a maior parte — para não dizer a totalidade — das uzinas que fornecem este metal ao governo o obtêm pelo processo Martin-Siemens.

Ora, nós já tivemos occasião de verificar as razões que militão em favor da superioridade da fuzão em cadinho, sobre o methodo que tem as honras nas uzinas francezas: não voltaremos a esta discussão.

Passando agora a examinar attentamente os dous apparelhos de culatra, de que acabamos de traçar a configuração, chega-se ao resultado de que o systema francez, parecendo mais logicamente concebido do que o allemão, por cauza da obturação na *direcção do eixo*, é, na realidade, muito mais complicado do que este.

Com effeito, no systema Krupp, o apparelho constituido de um simples bloco, trabalha *normalmente* sobre o eixo do canhão, o que impossibilita expulsão accidental, sob a pressão dos gazes de polvora, no caso que, por negligencia, o apparelho não seja bem fechado. N'esta hyppothese, a cunha não se appoia sobre as paredes do corpo da boca de fogo, como acontecia em anterior construcção Krupp e sim exclusivamente contra uma cinta apertada sobre o tubo, deixando, por conseguinte, ás paredes do massiço interno sua maxima resistencia.

O numero de peças, que constituem o apparelho, pode-se resumir no bloco e no parafuzo-director. O systema, portanto, é de excessiva simplicidade; de manejo prompto e commodo; não inspira receios, graças á solidez e ao perfeito funccionamento durante o fogo, precisamente pelo modo de construcção, e do pequeno numero de elementos que o compõem.

O systema francez, pelo contrario, é baseado sobre o emprego de parafuzo, cujos filetes recebem toda a intensidade do choque. Estes filetes penetram nas espiras obertas nas paredes das peças: ora, numerosas

experiencias têm demonstrado que os filetes da porca se deformam rapidamente. Por outro lado, já foi constatado mais de uma vez, ao arrebentar um canhão, que a superficie de ruptura interessava um ou outro filete da porca, ao mesmo tempo que o apparelho de obturação e o proprio obturador, não se achavam avariados, o que prova evidentemente que os filetes são *verdadeiras iscas de superficie de ruptura*, na phrase pittoresca do tenente-coronel De la Rocque, da artilharia franceza de marinha.

A obra d'este official superior, intitulada *E'tude historique de la résistance des canons rayés*, offerece, a este respeito, dados muito interessantes. N'ella se lê que a commissão de construcção de canhões da Rouelle, (convidada a analysar o desculatramento de uma boca de fogo de 34^{etm}, de aço Martin-Siemens, procedente da uzina de Saint-Chamond, — accidente que occoreu, em 22 de janeiro de 1880, logo ao terceiro tiro, com a carga de 112 kilogs. de polvora), — constatou que a superficie de ruptura estendia-se pelo fundo do primeiro filete dos trez sectores.

Um outro canhão de 34^{ctm}, da mesma uzina, ficou encravado com a carga de 126 kilogs. de polvora, em consequencia de *deformação dos filetes*.

« O parafuzo, diz o autor, tinha, por assim dizer, penetrado no metal da respectiva porca. »

Outras bocas de fogo de aço, sahidas do Creusot e munidas do mesmo apparelho de obturação, deram melhor copia de si.

« Mas, accrescenta o tenente-coronel De la Rocque, os filetes das porcas de todos esses canhões ficarão mais ou menos gravemente deformados pelo fogo; o

parafuzo, entranhando-se no metal relativamente doce da boca de fogo, dêo logar a demoras e difficuldades muito importantes nas manobras. »

A comm ssão encarregada de dar parecer sobre taes accidentes e desastres, exprimiu-se nestes termos:

« A causa do accidente é a má qualidade do aço, que, depois das experiencias das barras, mostrava-se muito defeituoso, sobretudo na visinhança da secção da ruptura e no interior do tubo, ao passo que as extremidades e a superficie exterior, *que eram as unicas susceptiveis de serem examinadas e experimentadas* antes do accidente, achavam-se em bôas condições. »

Realmente, mais uma vez repetimos, barras tiradas ao acaso do bloco, forjadas e submettidas a experiencias mechanicas, não podem offerecer sufficiente garantia da bôa qualidade do metal, desde que a homogenidade d'este não seja a consequencia immediata do methodo de fabricação. Por outro lado, a homogenidade *absoluta* só é adquirida pelo processo de fusão em cadinho e não pelo de Martin-Siemens.

Emfim, a commissão, apreciando *que um defeito local perto do filete mais proximo do choque dos gazes* é quanto basta para produzir accidentes deste genero, desde que a porca da culatra é filetada na massa do proprio canhão, apresenta a proposta de se munir estas bocas de fogo com um tubo com cabeça ou rebordos — o que no fim de contas, já se havia posto em execução para certos calibres. Propoz mais a commissão dar-se aos filetes do parafuzo obturador, passo progressivo assaz rapido para, na occasião do fogo, *poupar* ao choque dos gazes os filetes mais afastados, ou, por outras pa-

lavras, para diminuir a intensidade do choque recebido pelos filetes mais proximos e assim proporcionar-lhes mais resistencia.

Evidentemente estas observações demonstram que apparelho de obturação, baseado no emprego do parafuzo longitudinal, com appoio no proprio corpo do canhão, não offerece sufficiente garantia; as medidas propostas pela commissão de Rouelle—que foram adoptadas — tambem só constituem, a nosso vêr, meros palliativos; não lhes é possivel tirar vicios inherentes ao systema, vicios que podem ser caracterisados da seguinte fórma:

a) possibilidade de deformação do metal dos filletes do parafuso, bem como dos da porca;

b) possibilidade de desculatramento pelo arrancamento do metal do tubo, sob o exforço dos gazes de polvora em irrupção no fundo dos filetes. Estes dous defeitos são tanto mais graves, quanto o metal fôr menos homogeneo.

Mr. A. Greiner, actual chefe de serviço das officinas Cockerill, em Seraing, fazendo, ha annos, perante a Sociedade dos Engenheiros de Liège, a critica dos systemas de obturação, francez e allemão, exprimiu-se nos seguintes termos:

« A artilharia franceza, e como ella a da Suecia, adoptou a obturação por meio de parafuso de aço. Os filetes da porca são interrompidos em tres zonas symetricas, em relação com o eixo, de sorte que basta uma fracção de volta para produzir obturação. Este modo de obturação parece mais simples; a experiencia, porém, parece ter provado ser menos efficaz. Com

effeito, nada mais difficil do que obter contacto perfeito entre os filetes deste parafuzo e os da alma do canhão; ha sempre, apezar do mais prolongado filetamento a esmeril, filetes menos exactos uns do que outros, para receberem o effeito do recúo; assim é que, depois de certo numero de tiros, a maior parte dos parafuzos de obturação apresentão arrancamento do filete immediatamente em contacto com a carga. Este defeito põe logo o apparelho fóra de serviço. »

Estas considerações, até agora, têm conservado todo o valor, todo o interesse e comfirmam, em absoluto, a nossa opinião.

Sob o ponto de vista da facilidade de manejo, é visivel ser a cunha transversal, superior ao parafuzo longitudinal, que, por exemplo, só permitte apontar a bocca de fogo quando o apparelho está completamente fechado, ao passo que, no systema allemão, o chefe de peça póde, desde a introducção da carga, começar o trabalho sem esperar que seja fechada a culatra. Ainda é precizo ter-se em conta a tendencia que o parafuzo de obturação tem para escapar-se do respectivo alojamento, quando a boca de fogo é apontada em angulos de grande elevação, tendencia que, certamente, torna-se desfavoravel para o serviço.

Tratemos agora do systema de obturação.

Será difficil, julgamos nós, imaginar-se modo de obturação mais simples, mais resistente, de transporte menos difficil do que o do annel Broadwell.

No começo talvez que o obturador De Bange funccione bem — isto nós reconhecemos de bôa vontade; — mas o bôlo de amiantho não conservará por muito

tempo a maravilhosa plasticidade primitiva e, uma vez fóra de serviço, a substituição será sempre muito mais difficil do que a do annel Broadwell, cujo manejo é dos mais elementares. Além d'isto, a collocação exigirá tempo muito maior e a delicadeza da operação é tal que a presença de um official torna-se sempre indispensavel.

Com o annel Broadwell, nenhuma d'estas precauções se tem a tomar, porquanto o manejo não apresenta a mais leve sombra de complicação.

As instrucções francezas, para o serviço dos canhões de campanha do systema De Bange, demonstram — melhor do que o poderiamoz fazer — até que ponto as funcções do obturador plastico devem ser objecto de incessantes cuidados.

Os extractos que d'ellas fizemos, dispensam-nos de insistirmos mais nisto.

Em conclusão, acreditamos que o apparelho, bem vigiado, poderá comportar-se convenientemente em exercicio de *polygono*; mas, no *campo de batalha*, manejado com a precipitação inherente ás mil peripecias da luta, ha de ficar logo fóra de serviço.

CAPITULO III

Effeito util balistico

O exame balistico dos dous systemas, isto é, a comparação entre as forças vivas, velocidades iniciaes, alcances, justeza de tiro — limitaremos nossas investigações a estes quatro factores, se bem que existão

outros taes como: escolha de polvoras, systema de projectis — nos facultará a determinação de qual dos dous constructores, Krupp ou De Bange, é o melhor, sob o ponto de vista da utilisação mais consideravel do metal e da polvora.

Não nos é permittido, de fórma alguma, pôr em parallelo cada termo dos que constituem os dous systemas.

Ainda uma vez seremos obrigados a nos restringirmos ao estudo dos que lhes são mais caracteristicos. Por outro lado, conforme os leitores hão de ter occasião de apreciar, póde dar-se o facto de não se poder effectuar comparação exacta, porquanto a escalla dos calibres não se acha em correspondencia absoluta nos dous systemas de artilharia; entretanto, mesmo levando em linha de conta as reservas que apresentamos, o exame, a que vamos proceder, offerece elementos sufficientes para ser concludente.

Em comparação desta ordem, torna-se necessario considerar os canhões tal qual existem na *realidade*, isto é, tal qual foram submettidos a experiencias, tal qual são registrados nas tabellas *regulamentares* de tiro, tal qual se achão em effectivo serviço. Quanto a bocas de fogo em projecto, das de que se faz apologia nos prospectos de uzinas, julgamos melhor afastal-as do campo das comparações, porquanto, muitas vezes acontece existir differença consideravel entre o que promettem ou annuncião os constructores e o que produz a prova pratica. Onde, por excepção derogarmos, d'esta regra, faremos observação especial para chamar a attenção do leitor.

Mais uma observação :

Os canhões do systema De Bange, fabricados pela uzina Cail, são traçados segundo o modelo adoptado pela artilharia franceza. Foi, portanto, nas tabellas de tiro d'esta artilharia que procurámos os dados necessarios; são os unicos dignos de séria analyse; os que fornece a uzina Cail não são, em geral, baseados em prova alguma digna de attenção. Os algarismos que produzimos para a artilharia Krupp são extrahidos, na maior parte, das tabellas de tiro, tal qual são calculadas no polygono de Meppen, em numerosas experiencias *feitas em presença de officiaes de todas as nacionalidades.*

Vamos agora proceder á analyse de cada uma das grandes divisões que constituem um systema de artilharia.

I. — Canhões de montanha

O canhão de montanha De Bange, de 8^{ctm}, tem a velocidade inicial de 257 metros e com 24° de elevação maxima que lhe faculta o reparo, alcance de 3752 metros.

Seja dito em abono da verdade que o coronel De Bange pretende que seo canhão alcance 5000 metros : ainda mesmo que se enterre a cauda do reparo até se dar ao canhão elevação de 45°, será impossivel attingir aquella distancia.

Os varios typos de canhões de montanha, fabricados pela casa Krupp, varião, conforme as condições orographicas dos paizes a que se destinão. O canhão de 7,5^{ctm} é

o que mais se approxima do de 8ctm francez; são estes dous typos que vamos estudar.

As cargas são iguaes para as duas bocas de fogo: 0,4 kilogramma.

O projectil francez é o mesmo dos canhões de campanha de igual calibre; o peso (5,6 kilogrammas) é, portanto, maior do que o do projectil allemão (4,3 kilogrammas) especial para o canhão de montanha. Segue-se que a velocidade inicial do canhão Krupp é maior 294 metros.

O projectil francez, além do inconveniente do peso excessivo, que restringe a quantidade a transportar em cada animal, tem pequena velocidade inicial e, ao partir, imprime recúo, cujo choque torna-se muito forte para o reparo. O maior exforço a que está exposto o reparo francez, exige construcção mais solida: logo, tem peso muito maior do que o de Krupp.

E' geralmente sabido que se determina o *effeito u'il* de um canhão, pelo numero de metro-kilogrammas, o que exprime a força viva do projectil para cada kilogramma de peso do canhão e do reparo; não ha melhor pedra de toque para qualquer systema de artilharia. sob o ponto de vista do effeito util. Ora, para o canhão De Bange este algarismo não excede de 68,5 kilogrammetros, contra 74 kilogrammetros do canhão Krupp: fica-se, por conseguinte, no pleno direito de dizer que a utilisação do metal e da polvora é mais notavel no material Krupp, do que no De Bange.

Sob o ponto de vista da justeza de tiro, notaremos que o canhão francez de montanha tem, a 3100 metros, desvio provavel de 14 metros em comprimento,

sobre 7 em largura, ao passo que para o canhão Krupp, os algarismos, para distancia igual, são 19,8 metros sobre 2,3 metros.

II. — Canhões de campanha

Os canhões francezes de 8,9 e 9,5^{ctm}, appareceram depois dos de 7,8 e 8,8^{ctm} actualmente em serviço na artilharia prussiana, em que foram adoptados em 1875.

Não é para admirar que os constructores francezes tenham procurado tornar suas bocas de fogo mais efficazes do que as da artilharia allemã. Conseguirão? Eis toda a questão. Antes de tudo, cumpre notar que Krupp fabricou, n'estes ultimos annos, quatro novos typos de canhão que são respectivamente dos calibres 7,5 — 8,4 — 8,7 — 9,6^{ctm} e que outros typos ainda mais aperfeiçoados acham-se em experiencias no polygono de Meppen.

E' para extranhar que Krupp tenha construido tão consideravel numero de modelos; mas, sendo fornecedor de muitos paizes, cujas condições de *viação* — tão importantes para a artilharia de campanha — são muito variaveis, era necessario que o constructor, attendendo a esta consideração, imaginasse differentes typos.

Por outro lado, esta continuidade nas concepções balisticas, estas experiencias feitas em escala tão desenvolvida, são prova evidente da grande competencia technica do Director das forjas de Essen.

O peso da boca de fogo, bem como o do reparo, é approximadamente igual no canhão de 8ctm De Bange e no canhão de 8,8ctm Krupp, modelo de 1873; as forças vivas, á queima roupa, tambem são sensivelmente iguaes; é, pois, evidente, que os canhões De Bange, *quando muito*, só pódem ser considerados ao nivel dos do antigo modelo Krupp; ora, os typos ultimamente creados por Krupp têm effeito util muito mais poderoso do que os anteriores: segue-se *que são superiores aos actues canhões De Bange.*

Em material tão complexo, tomámos, como unidade de comparação, as bocas de fogo quasi que do mesmo calibre e do mesmo peso; para melhor apreciação reunimos em fórma de mappa synoptico, os dados principaes que lhes são relativos.

Analyse imparcial de alguns algarismos, dará ao leitor o valor exacto dos dous systemas de artilharia.

Canhões de campanha

	CANHÕES FRANCEZES			CANHÕES KRUPP				
	De Bange		Lahitolle	Modelo de 1873		Modelo de 1880		
	8 ctm.	9 ctm.	9.5 ctm.	8 ctm.	8.8 ctm	8.4 ctm.	8.7 ctm.	9.6 ctm.
Peso do canhão, kilogr.....	425	530	706	390	450	450	450	625
Idem do canhão com reparo, idem.....	955	1,210	1,450	893	985	980	980	1,195
Idem da granada, idem.....	5.6	7 95	19.95	5.09	7.02	7.0	6.8	12
Idem da carga, idem.....	1.5	1 9	2.1	1.25	1.5	1.5	1.5	2.6
Velocidade inicial, metros.....	490	455	443	465	444	459	465	435
Força viva total á queima roupa, metr.-tons.	68.5	84	109 5	56.2	70 5	75	75	116
Idem por kilogr de peso do canhão, kilogr.-metr.	161	158	155	144	157	167	167	185
Idem, idem de peso do canhão com reparo, idem.	72	70	75	63	71.5	76	76	97
Numero de tiros transportado com o canhão....	29	27	—	39	33	33	33	22
ALCANCE PARA ELEVAÇÃO DE 25°:								
a) Segundo as tabellas de tiro Krupp.....	6.550	6.600	7.080	5.900	6 000	6.470	6 530	7 245
b) Idem, idem françezas.....	6.990	6.890	6.550	—	—	—	—	—

Repetimos mais uma vez, que a superioridade de um canhão sobre outro, basea-se, não tanto na velocidade que imprime ao projectil, mas principalmente sobre a força viva que este possue á boca do canhão. Com projectil leve, nada mais facil do que alcançar grande velocidade ; mas, como no mesmo calibre, o projectil relativamente pesado e animado de velocidade média, sustenta-se melhor, será sempre mais judicioso empregar projectil pesado. Foi, portanto, com discernimento que Krupp adoptou o projectil pesado de preferencia ao leve.

Realmente, é necessario ter em consideração que

1° *um* canhão desenvolve, com a mesma carga de polvora, força viva sensivelmente *igual*, á queima roupa, seja o projectil leve ou pesado ;

2° o *effeito-util* de um projectil mede-se na razão da força viva com que elle chega ao alvo.

Sendo assim, facilmente se reconhecerá que o effeito util dos canhões de campanha Krupp é superior ao dos De Bange. Torna-se esta superioridade ainda mais evidente, se se considerar que os canhões Krupp de 8,8 — 8,4 — 8,7 ctm têm duas cadeiras para o eixo. Ora, deduzindo-se o peso destas cadeiras (35 kilogrammas) do peso do canhão e do reparo, o effeito util por kilogramma de peso do canhão mostra-se ainda mais notavel.

Apesar dos projectis Krupp serem mais pesados, cada peça carrega em si numero maior, o que tambem é uma condição favoravel para o systema.

Em relação á justeza de tiro, factor que forçosamente deve entrar na comparação dos dous systemas

de artilharia, resulta, pela tabella abaixo, em que acham-se consignados os desvios provaveis das peças de campanha concurrentes, para a distancia de 2,000 metros, que ainda sob este ponto de vista, os canhões Krupp são superiores aos De Bange.

DESVIOS PROVAVEIS A 2,000 METROS DE DISTANCIA

Canhões francezes ctm.	Comprimento metros	Altura metros	Largura metros	Canhões Krupp ctm	Comprimento metros	Altura metros	Largura metros
8	—	0 7	0.7	8 4	—	0 55	0.54
9	—	0.8	0 7	8.7	—	0.6	0 6
9 5	—	0.9	1.1	9 6	—	0.6	0.45

III. — CANHÕES DE SITIO E DE PRAÇA

Dividem-se em

A. — Bocas de fogo *longas.*

B. — Bocas de fogo *curtas.*

A. — No typo de *bocas de fogo longas*, a artilharia De Bange possue o canhão de 12 ctm e o de 15,5 ctm Quanto ao de 22 ctm ainda se acha em estudos.

O canhão francez de 12 ctm concorda approximativamente, quer pelos dados balisticos, quer pelo peso, com o canhão Krupp de 10,5 ctm e com o de 12 ctm aligeirado, experimentado em Meppen em 1880, mas *mas cujo effeito util foi consideravelmente augmentado, desde então, com a modificação da carga e da especie de polvora.*

O canhão De Bange, de 15,5 ctm, pesa pouco menos do que o canhão Krupp de 15 cm. Esta vantagem, porém, como a de todas as bocas de fogo francezas do systema de sitio, é simplesmente apparente ; com effeito, se se tomar em consideração o *peso total* do canhão e do reparo, para os differentes calibres, total este que é superior ao dos canhões do systema allemão, chega-se á evidencia de que o systema allemão é mais leve do que o francez. O calibre de 15,5 ctm francez é disto exemplo palpitante, porquanto se o canhão pesa 470 kg. menos do que o de 15 ctm Krupp, em compensação o reparo pesa *quasi o dobro* do reparo allemão, de sorte que o peso total do canhão e do reparo francez eleva-se a 5800 kg. ao passo que o da peça Krupp é apenas de 4760 kg.

Além disto, convém não se perder de vista que se a leveza de uma bocca de fogo é qualidade preciosa, indispensavel mesmo para a artilharia de campanha, comtudo, não é de bom conselho levar o apuro desta vantagem a ponto extremo, por isso *que quanto mais leve fôr o canhão maior será o effeito do recúo sobre o reparo*. Segue-se, portanto, que um canhão leve exige reparo proporcionalmente mais pesado e que não se economisa nada com o peso muito reduzido do canhão.

Como regra geral, obtem-se o minimo do peso para uma boca de fogo, concedendo ao reparo o peso necessario para que offereça a *solidez reconhecida como indispensavel* e ao canhão peso tal, que seja *admissivel* em relação ao peso total e ás considerações dos meios de transporte. Na constituição de uma equipagem de sitio, dar-se-ha, por conseguinte, preferencia ás

bocas de fogo cujo corpo seja relativamente mais pesado.

Estas verdades são evidentes e torna-se pueril discutil-as agora ; mas, apesar da apparente simplicidade que pareça ter, ainda ha muito desaccordo sobre sua applicação e a prova é que na Allemanha prefere-se o canhão pesado e o reparo proporcionalmente leve, ao passo que na França esta proporção acha-se completamente invertida, e, entretanto, qualquer dos dous Estados possue não pequeno numero de proficionaes, distinctos !

Nos dous systemas, em limites restrictos, variam as velocidades iniciaes dos canhões em questão, o que é facil de se comprehender, se bem que os projectis e as cargas sejão quasi identicas. Entretanto, á primeira vista, era de esperar que o canhão De Bange, pesando menos que o de Krupp, apresentasse effeito util maior ; mas, quando se compara a força viva por kilogramma do *peso total* do canhão e do reparo, dos dous systemas, chega-se á conclusão de que o effeito util das bocas de fogo Krupp é de 16 a 30 % superior ao das De Bange.

Chega-se exactamente a esta conclusão com a leitura e analyse da seguinte tabella :

Canhões longos de sitio

		CANHÕES DE BANGE		CANHÕES KRUPP		
		12 ctm.	15.5 ctm. longo	10.5 ctm.	12 ctm. leve (1)	15 ctm. (2)
Peso do canhão	kilogr.	1,200	2,530	1,175	1,120	3,000
„ da granada	„	18.3	40	18	18	31.5 (3) 39 (4)
„ da carga	„	4.5	8.75	4.75	4.5	9
Velocidade inicial	metr.	484	460	485	475	520 480
Peso do reparo e do canhão	kilogr.	2,654	5,800	2,275	2,200	4,760
Força viva por kilog. de peso do canhão e do reparo	kilogr-metr.	82	74	95	94	96
Alcance com elevação de 30°	metr.	8,700	9,160	8,960	7,900	9,560

(1) Além do canhão leve de 12 ctm., Krupp tem em seu systema de bocas de fogo de sitio, longas, a de 12 ctm. pesando 1,425 kilogr., que arroja projectis de 16.4 e de 20 kilogr., com carga de 4.5 kilos e velocidade inicial de 520 e 480 metros respectivamente.

(2) O canhão de 15 ctm., que arroja projectis identicos aos de 12 ctm. pesado, tem duas velocidades iniciaes para cada um.

(3) Granada ordinaria. (4) Granada de aço, de ruptura.

Sob o ponto de vista da justeza e precisão de tiro, é para notar que o canhão francez de 12ctm tenha, a 7,400 metros de distancia, desvio provavel de 18 metros em comprimento, e de 4,7 em largura, ao passo que para o canhão Krupp, de 12ctm, leve, estes algarismos são, em igual distancia, segundo experiencias praticas, de 17 metros e de 2.9 metros.

Além disto, o canhão De Bange, de 15,5ctm tem, a 9,600 metros, desvio provavel de 45 metros em comprimento sobre 26 metros de largura, ao passo que o canhão Krupp de 15ctm apenas tem desvio de 21,2 por 8,2 metros.

B. — Em materia de *canhões curtos*, a artilharia De Bange é representada pelo canhão curto de 15,5ctm, pelo morteiro de 22ctm e o de 27ctm, cujos calibres são os adoptados pela artilharia franceza. Os dados balisticos do material De Bange, apezar da igualdade de calibres, não correspondem aos do material regulamentar. E' assim que o effeito util dos canhões De Bange é apresentado como superior ao das bocas de fogo do modelo em serviço. Fazemos votos para que o constructor francez tenha bom exito em suas concepções ; até agora, força é confessar, as modificações feitas nos canhões do systema francez não vão além de brilhantes promessas.

Com effeito, as uzinas que explorão as construcções do coronel De Bange não fabricáram até hoje um unico canhão que tenha produzido praticamente os resultados annunciados e tão pouco ellas os têm fornecido a qualquer potencia.

Estamos, portanto, no direito, de accôrdo com o nosso programma, de não levar em linha de conta, em materia de comparação, senão os dados relativos aos canhões De Bange, do *typo em serviço*, até que sejão publicados documentos authenticos, *relatorios de experiencias de tiro*, em abono das asserções dos constructores.

Os dados que empregamos para os canhões de Bange são, conseguintemente, os das bocas de fogo do modelo regulamentar, tal qual figuram nas tabellas de tiro da artilharia franceza.

A comparação destes canhões, com os relativos de Krupp, resume-se na tabella que publicamos mais adiante. E' possivel que o leitor faça a observação de que as bocas de fogo dos dous systemas, têm designações differentes ; as designações *canhões curtos*, *obuzes*, *morteiros*, sobre as quaes ha diversidade de opinião, podem ser consideradas como synonimos, desde que forem applicadas a construcções cuja phisionomia balistica seja sensivelmente a mesma, ou, por outras palavras, applicadas a canhões do mesmo peso, mesmo comprimento e de força viva de projectil quasi igual.

A tabella mostra que o canhão francez de 15,5^{ctm}, curto, correspode approximadamente ao obuz Krupp de 15^{ctm}. Além disto, o morteiro francez de 22^{ctm} fica entre o morteiro e o obuz Krupp de 21$^{ctm.}$, assim como o morteiro francez de 27$^{ctm.}$ coincide approximadamente com o obuz Krupp de 26 centimetros.

Canhões curtos de sitio

	CANHÕES FRANCEZES DE BANGE			CANHÕES KRUPP			
	Canhão curto de 15.5 c.	Morteiro de 27 c.	Morteiro de 27 c.	Obuz de 15 c.	Morteiro de 21 c.	Obuz de 21 c.	Obuz de 26 c.
Peso do canhão. ..... kilogr.	1,025	2,130	5,750	1,120	1,130	3,030	5,800
„ da granada .... „	40	98	170	31.5	91	91	174
„ da carga..... „	2.8	6.35	15	2.5	3.6	7.25	14.5
Velocidade inicial..... metr.	291	260	290	300	200	300	300
Peso do reparo e do canhão..... kilogr.	2,474	4,300	11,500	2,220	2,080	5,030	11,000
Força viva por kilo de peso do canhão e do reparo..... kilogr-metr.	70	79	63	65	80	83	73
Alcance maximo..... .... metr.	6,400	5,200	5,200	6,740	3,570	7,260	7,500

E' visivel ser o effeito util dos canhões Krupp superior ao das peças francezas.

Não será de todo destituido de interesse, mesmo sob o ponto de vista especulativo, estabelecer parallelo entre os canhões Krupp e os De Bange, admittindo que estes não existam só no papel e sim que já tenham sido realmente construidos e que, effectivamente, possuam as propriedades balisticas enumeradas com tanta complacencia nos *prospectus*. Limitaremos a comparação entre o morteiro De Bange de 27ctm. e o de Krupp de 26 centimetros.

Eis, em fórma de tabella, os principiaes dados relativos aos dous typos de bocas de fogo:

	Morteiro De Bange de 27 ctm.	Obuz Krupp 26 ctm.
Peso do canhão . . . . . kilogr.	5,700 (1)	5,800
„ da granada . . . . . „	180	174
„ da carga . . . . . „	16	14.5
Velocidade inicial . . . . . metr.	300	300
Peso do reparo e do canhão . . . kilogr.	11,500	11,0 0
Força viva por kilo de peso do canhão e do reparo . . . . . kilog-metr.	72	73
Alcance maximo . . . . . metr	8,000	7,500

E' manifesto ser o morteiro francez — posterior ao obuz Krupp — copia d'este.

Apezar d'isto, o effeito util da boca de fogo franceza seria — (*mais uma vez repetimos que o morteiro De*

(1) Estes algarismos são administrados pelos estabelecimentos Cail, de Paris, cujo director é o coronel De Bange.

Bange de 27 ctm. não foi até hoje nem construido, nem experimentado a fortiori) — inferior ao do obuz Krupp.

Dizem os constructores da peça De Bange que tem ella o alcance maximo de 8000 metros, ao passo que a similar de Krupp apenas attinge 7500 metros. Ora, como a carga da secção transversal (peso por centimetro quadrado de secção) do projectil De Bange de 27 ctm. é pouco inferior á do obuz de 26 ctm. Krupp, torna-se evidente que com a mesma velocidade inicial de 300 metros o alcance d'este morteiro, não póde ser superior ao do obuz Krupp. E' claro que não só o algarismo 8000 é meramente hypothetico, com a propria boca de fogo.

Acreditando mesmo que o morteiro De Bange de 27 ctm. existisse de facto, só poderia, *quando muito, igualar* o obuz Krupp de 26 ctm. *construido e experimentado muito antes d'elle.*

Mais uma observação :

Os canhões curtos francezes são destinados a desempenhar a dupla funcção de obuz e de morteiro. São montados em carretas á *trenó* cujas funcções não estão fóra de alcance do qualquer censura.

A uzina Krupp, pelo contrario, tendo reconhecido que uma boca de fogo a que se desejasse impôr obrigações muito latas, não poderia de fórma conveninete, prehencher os fins desejados, construiu, para as necessidades diversas, duas cathegorias distinctas: obuz e morteiro.

Os obuzes Krupp de 15ctm e de 21ctm possuem carretas de rodas e os obuzes de calibre superior, carretas á *châssis* com freio hydraulico.

Os morteiros são assestados em reparos sem recúo, de construcção especial. Todos os reparos têm sido experimentados e os resultados das experiencias achão-se consignadas nos relatorios que a casa Krupp publica periodicamente sobre exercicios praticos executados em seo polygono de Meppen.

Diremos mais que numero consideravel d'estes differentes typos de bocas de fogo já tem sido fornecido pela uzina de Essen a diversos Estados e que, ainda n'isto, existe prova indiscutivel de seo valor.

Para terminar a comparação dos resultados obtidos entre os canhões curtos dos dous systemas, será preciso incluir mais um factor: a precisão de tiro. Sobre isto, porém, faltão-nos os competentes dados.

Entretanto, póde-se concluir dos resultados obtidos em Meppen e em outros polygonos, que a precisão de tiro, dos canhões curtos Krupp, é tão irreprehensivel para este typo de boca de fogo como para as dos outros typos do mesmo constructor.

IV. — Canhões de costa e de marinha

Chegámos ao ultimo termo da comparação e somos forçados a confessar que temos embaraços em concluil-a, desde que nos falta um dos elementos.

Com effeito, os unicos canhões De Bange, de grosso calibre, de que existem dados *exactos*, são os de 19 e 24^{ctm}, de ferro fundido *(fonte)* tubulados e cintados, da artilharia franceza. O canhão de 24^{ctm} — que nos servirá de base — pesa 16200 kilogrammas e imprime a um pro-

jectil de 120 kilogrammas, com carga de 28 kilogrammas, velocidade inicial de 470 metros. E' evidente que semilhante peça não póde ser comparada com os canhões Krupp de construcção moderna. Além d'este canhão de ferro fundido (*fonte*), falla-se em um canhão De Bange de 24^{ctm}, de aço, adoptado pela França.

Este canhão, do peso de 14000 kilogrammas, deve arrojar um projectil de 153 kilogrammas, com carga de 38 kilogrammas de polvora. Infelizmente não conhecemos o algarismo da velocidade inicial; é, portanto, muito difficil analysar aquella boca de fogo, conforme era para desejar.

Os catalogos de Cail fazem menção de dous typos de canhões De Bange de 24^{ctm}, isto é

1° Um canhão pesando 14000 kilogrammas e arrojando granadas de 155 kilogrammas, com carga de 50 kilogrammas e velocidade inicial calculada em 550 metros;

2° Um canhão longo pesando 17000 kilogrammas e arrojando projectis de 155 kilogrammas, com carga de 60 kilogrammas e velocidade inicial calculada em 620 metros.

A estes dous typos — que ignoramos se com effeito existem ou se apenas constão no papel — é necessario acrescentar o canhão de 34^{ctm} que figurava na Exposição de Antuerpia. Esta boca de fogo, do peso de 37500 kilogrammas, arremessaria, (sempre na phrase do constructor), projectis de 400 kilogrammas, com carga de 180 kilogrammas de polvora e teria a velocidade inicial de 600 metros.

Podemos, apezar de tudo, affirmar sem receio de contestação, que até agora nenhuma d'estas bocas de fogo tem feito disparos nas condições precitadas, porque, se o tivessem feito, os resultados de taes experiencias já terião sido publicados pelos interessados.

Não fallamos das experiencias que, segundo os jornaes, forão effectuadas em Calais com o canhão de 34^{ctm}. Contamos aprecial-as, quando a *Revue d'Artillerie*, a cuja competencia e imparcialidade rendemos a merecida homenagem, tiver publicado analyse detalhada.

Por outro lado, como é sabido, nenhum d'estes canhões foi adoptado por qualquer paiz, do contrario as condições que fossem obrigados a satisfazer para serviço já serião forçosamente conhecidas e determinadas.

Faremos agora notar que, para se estudar os canhões Krupp de grosso calibre, é necessario não tomar como ponto de partida o material existente na marinha Allemã, fornecido pela uzina de Essen. Semilhante procedimento seria identico ao de alguns escriptores militares, que fazendo a comparação entre o material Krupp de campanha e o De Bange, baseão-se nos canhões de campanha da artilharia prussiana, fornecidos pela casa Krupp em 1873, quando não ha quem ignore que depois d'aquella época construirão-se canhões Krupp, cujo effeito balistico foi augmentado consideravelmente.

A maior parte dos canhões da marinha allemã data da época dos primeiros canhões de aço; foram, tanto quanto era possivel, adaptados ás exigencias da

artilharia actual; e é mais uma vantagem a registrar em activo para o material Krupp, sujeitar-se elle á modificações e, por assim dizer, a ser renovado sem grandes despezas. Nenhum profissional poderá ter o pensamento de exigir que um tal material apresente qualidades balisticas excepcionaes.

Propalou-se o boato de que a marinha allemã desconfiava dos novos canhões Krupp. Ora, numerosas experiencias feitas no polygono de Meppen, entre outras as dos 4 canhões de 40ctm. de 35 calibres de comprimento e de 120 tons. de peso, fabricados para a Italia, têm provado as qualidades perfeitas, e por assim dizer unicas, dos canhões Krupp, mesmo os de maiores dimensões.

Quasi todas as potencias renunciaram á fabricação de canhões de grosso calibre, para commettel-a á uzina de Essen. Em primeiro logar figura a Allemanha!

Não estamos preparados, já o dissemos, para fazer a comparação entre oscanhões Krupp de grosso calibre e os De Bange; mas os dados ministrados pelo tenente-coronel de la Rocque nos permittem apreciar as tentativas feitas pela França para lutar contra Krupp.

A tabella que damos em seguida é de grande valor a este respeito:

	Canhões da marinha franceza			CANHÕES KRUPP (Construcção de 1880)											
				30 calibres de comprim.						35 calibres de comprim.					
Calibres..... c.	27	34	42	24	26	28	30.5	35.5	40	24	26	28	30.5	35.5	40
Peso do proj.. k.	216	420	780	215	275	345	455	725	1050	215	275	345	455	725	1050
Velocid. inicial m.	540	510	530	505	505	505	505	505	505	530	530	530	530	530	530

Resta agora saber se a marinha franceza attingiu o alvo que visara.

Segundo o que diz o proprio de la Rocque, deram-se accidentes por occasião das experiencias de prova dos primeiros canhões de aço de 27 ctm. e de 34 ctm. *e ainda ultimamente as duas primeiras peças de 24 ctm. partiram-se* pela bolada, nos exercicios de experiencias executados em La Ruelle.

A semelhante prova de fraqueza, oppomos o facto de que a casa Krupp *fornece por fabricação regular, ha mais de cinco annos*, todos os calibres acima enumerados. É argumento irrespondivel e que dispensa commentarios. A precisão de tiro dos canhões Krupp, de grosso calibre, realmente phenomenal, é por demais conhecida para que insistamos em discutil-a.

Entretanto, não vamos até pretender, como se faz nos *prospectus* da casa Cail em relação aos canhões De Bange de 24ctm., que os canhões Krupp hão de ferir, em todos os tiros, um vaso de guerra, na distancia de 12000 metros!

Respeitamos muito os profissionaes, que nos derem a honra de lêr estas linhas, e temos demasiada consideração para com o bom senso dos que não são versados na sciencia balistica, para usarmos de pilherias d'aquelle jaez.

Contentamo-nos, como unica resposta a qualquer allegação, a dar mais adiante o *fac-simile*, em projecção vertical, do alvo que serviu, a 18 de Março de 1880, no polygono de Meppen, para a experiencia de 9 granadas do peso de 920 kilogrammas, arremessados pelo canhão de 40 ctm., com carga de 330 kilogrammas de polvora

prismatica, na distancia de 2500 metros. A velocidade inicial média, tomada a 125 metros da boca do canhão pelo chronographo, foi de 553 metros.

CAPITULO IV

O systema Krupp nos diversos Estados da Europa

Parece-nos ser materia de interese a indagação dos systemas de artilharia em serviço nos principaes Estados europeos. Vamos passal-os successivamente em revista.

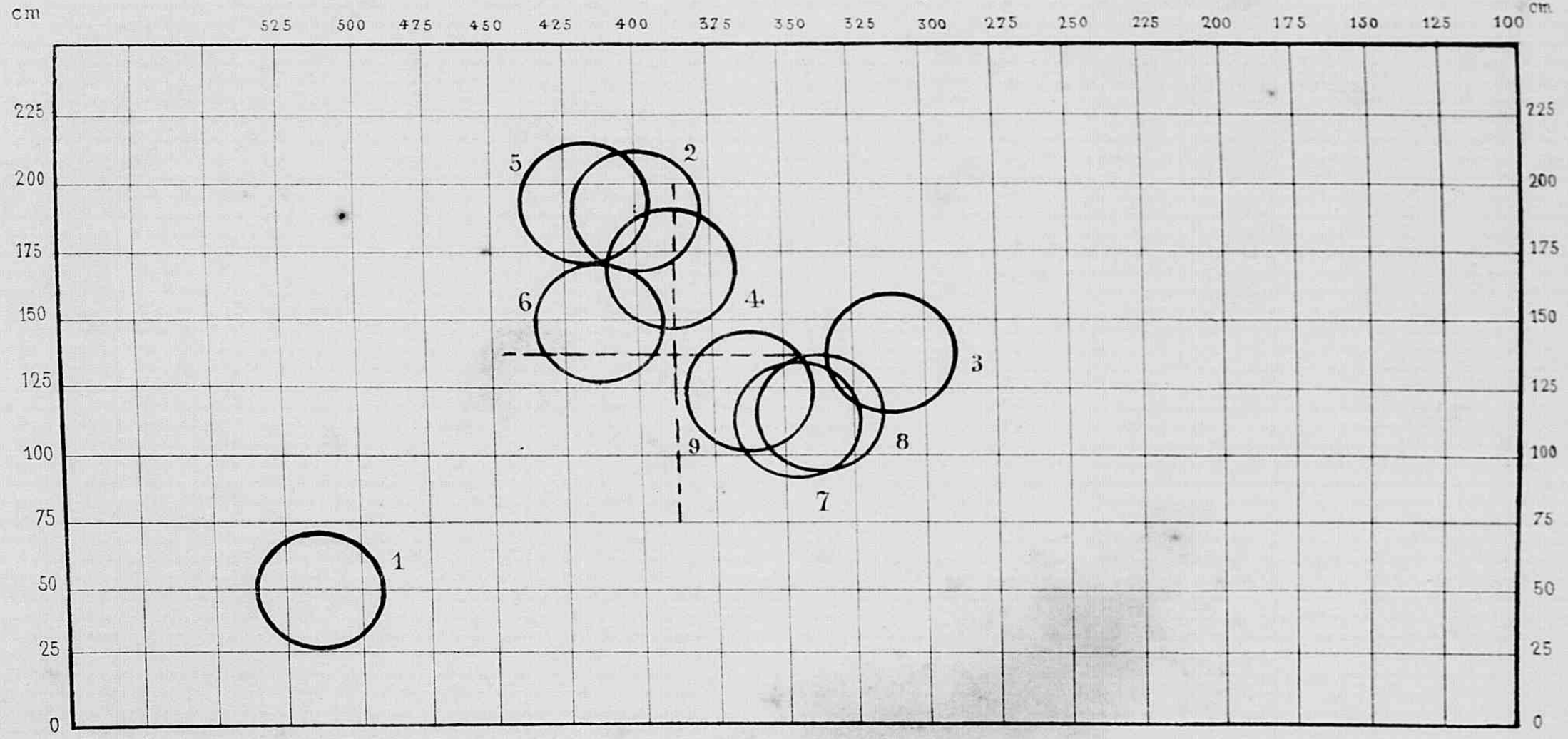
I. — Inglaterra

A Inglaterra foi o ultimo paiz a adoptar os canhões de retro-carga ; por muito tempo conservou-se — assim como em outros ramos da arte da guerra — tenazmente partidaria de principios rotineiros e ainda hoje resente-se desta posição desfavoravel. Ha muito pouco tempo, em uma conferencia na *United Service Institution*, lord Hamilton pronunciava as seguintes palavras caracteristicas :

« Não se encontra hoje, no Reino-Unido, um unico industrial que ouse arriscar reputação e capital na execução de traçados officiaes. »

Por fim, a Inglaterra chegou a abandonar — pelo menos em theoria — seo systema de fabricação de canhões, baseado sobre o cano de aço, envolvido em

Alvo das experiencias effectuadas em 18 de Março de 1886 no polygono de Meppen com o canhão Krupp de 40 centimetros, Projecção vertical do alvo.



coils de ferro forjado, para adoptar exclusivamente o canhão todo feito de aço.

O arsenal de Woolwich e a uzina Armstrong, em Elswick, foram transformados, ou acham-se em via de transformação, para fabricar canhões dos mais poderosos calibres, com o aço produzido pelas diversas officinas do paiz. Este aço é — pelo menos em parte — fundido em cadinho.

É-nos forçoso constatar — e todos quantos acompanham attentamente a questão hão de concordar — que, até á presente data, tudo se conserva em estado de estudo e de transição, e que as tentativas feitas neste sentido têm todas abortado.

Os traçados, mixto de traçados allemãs e francezes, deram occasião a que profissionaes competentes, fizessem criticas severas, ás quaes, diz o tenente-coronel de la Rocque, o chefe do Arsenal de Woolwich, coronel Maitland, não pôde responder «com o unico argumento sem replica na artilharia: uma tabella de severas experiencias de tiro feitas com alguns dos novos canhões de grosso calibre».

Estas apreciações são de facil comprehensão, porquanto um systema de artilharia que não se basêa, e nem é construido com auxilio de numerosos resultados praticos, a partir do ponto mais baixo na escala dos calibres e a attingir gradualmente, até o maximo desta escala, não é susceptivel de discussão.

Além disto, tanto as mais importantes, como as mais insignificantes alterações, feitas em traçados, que se toma por emprestimo de um e outro, pódem ser perigosissimas.

Adoptou a Inglaterra, para mecanismo de obturação de seus canhões de retro-carga, o parafuso de filetes interrompidos. Até então empregava, como systema de obturação, o obturador Noble, especie de coupella de aço, que se adaptava contra o córte anterior do parafuso de culatra ; ultimamente, porém, deo preferencia ao obturador De Bange. Ao mesmo tempo que parlamentava com o coronel De Bange, estava em transacção com a uzina Krupp para lhe comprar alguns canhões do systema mais moderno.

Krupp, porém, declinou da honra da proposta, dizem os jornaes, por isso que não lhe convinha fornecer modelos, sem que se lhe commettesse encommenda avultada.

II. — Allemanha

A Allemanha só quer hoje canhões de aço. Como todos sabem, esta potencia ainda tem em suas praças de guerra e arsenaes, numero avultado de canhões de bronze ordinario ; todos elles estão sendo transformados em canhões de bronze comprimido para os parques de sitio e de praça, de pequena carga.

Os canhões de aço, da artilharia de mar e terra, são da uzina Krupp.

A cunha cylindro-prismatica Krupp é o unico mecanismo de obturação empregado, desde 1872, em construcções novas ; o parafuso de filetes interrompidos só foi empregado em casos isolados, para bocas de fogo especiaes, como, por exemplo, em alguns morteiros de pequeno calibre.

O annel Broadwell — modificado ou não — é o meio de obturação admittido na artilharia allemã: outro não existe.

O canhão de campanha, De Bange, foi sériamente estudado na Allemanha; reconheceo-se, porém, que a obturação, unico caracteristico desta boca de fogo, não só não apresentava vantagens sobre o systema allemão, como lhe era inferior, sob o ponto de vista do serviço.

Ainda existem, nos arsenaes, alguns canhões de modelos antigos munidos de mecanismo de culatra Wahrendorf ou Kreiner, que foram os precursores do systema Krupp.

III. — França

A França adoptou o systema De Bange, de modo geral, para sua artilharia.

O aço, finalmente adoptado como unico metal para canhão, póde ser produzido por qualquer systema; é fornecido em *linguados* ou tubos pelas diversas uzinas do paiz, aos estabelecimentos do Estado, que o submettem aos trabalhos de construcção.

São, portanto, os canhões, sob o ponto de vista do metal, de fabricação inconstante, o que, a nosso vêr, constitue defeito que as provas as mais rigorosas para recebimento do material, difficilmente podem remediar. Acreditamos que o methodo, que consiste em confiar a um só industrial—cujos productos e processos de fabrico sejam conhecidos e tenham soffrido provas sérias —

offerece mais garantia para *todos* os canhões de *um e unico* systema.

Achando-se intimamente ligados o effeito util balistico do systema ás propriedades do metal, segue-se que a artilharia, cujo metal é obtido por methodo *unico*, servirá melhor doque qualquer outra que tenha de estabelecer a *lei das resistencias* deste metal, de onde se deduz a somma de esforços que se lhe poderá exigir e a resolução tanto mais facil do problema da carga e da escolha do projectil.

Admittindo mesmo que a França apenas empregue uma só especie de aço — como de facto assim acontece — isto é, o aço fabricado no fôrno Martin, nada mais natural do que perguntar-se se já conseguio dar a este metal a necessaria resistencia.

Os exemplos que já citámos, os que vamos dar mais longe, tomados da obra do tenente-coronel de la Rocque, autoridade insuspeita para o caso, demonstram que o aço Martin, nem sempre — principalmente no começo — correspondeo ás esperanças. E' exacto que, em principio, os partidarios podiam prevalecer-se do argumento de novidade de processo, de difficuldades que sempre acompanham qualquer installação, de máo exito inevitavel de um processo que ainda não tinha a precisa estabilidade. Mas, hoje, o aço Martin já cumpriu melhor as promessas ? Responderemos : Não ; continúa, pelo contrario, a dar provas de estado molecular inconstante. Os accidentes que recentemente têm havido com os canhões de campanha De Bange, bem como com os de marinha de grosso calibre, vêm eloquentemente apoiar nossa opinião.

IV. — Austria-Hungria

A Austria-Hungria possue systema de construcção que lhe é proprio, cujo autor, o general Uchatius, morreo ha annos: referimos-nos ao bronze comprimido.

Aquelle eminente official de artilharia imaginou dar, *a frio*, ao bronze, grande expansão associada a ligeira compressão da superficie da alma, que se mostrasse superior á que o metal poderia soffrer, sob a acção dos gazes de polvora. Graças a trabalho mechanico, isto é, fazendo passar successivamente no tubo uma serie de mandris de diametro progressivamente mais forte, Uchatius desenvolve, em alto gráo, as propriedades physicas da materia. A operação transforma o bronze em metal, cujas aptidões augmentam tão consideravelmente, que o inventor dêo-lhe o nome de *bronze-aço*.

E' este processo, que serve hoje de base á fabricação das bocas de fogo de calibres pequenos e médios, da monarchia Austro-Hungara. Applicado aos canhões de campanha e de sitio, apresenta bons resultados, *com a condição, porém, de não se lhe exigir esforços balisticos muito elevados e grande durabilidade.*

Tem sido imitado por varias potencias.

O systema de obturação, adoptado pela Austria é a cuncha plana ou então o apparelho cylindro-prismatico Krupp, com o annel obturador Broadwell. Alguns canhões de ferro fundido, modelo antigo, ainda têm o mechanismo Wahrendorf.

A Austria, apezar de possuir fabricação nacional, recorre á uzina Krupp para todos os canhões de grosso

calibre, quer para defesa de costas, quer para marinha. Mesmo os canhões de *pequeno calibre*, que tenham de atirar com cargas fortes, são encommendados á casa Krupp.

V. — Russia

Antes de 1877, a Russia fornecia-se exclusivamente de canhões de aço na uzina Krupp. Desde então para cá estabeleceu uma uzina em que se fabríca bocas de fogo, inteiramente do systema empregado nas officinas de Essen.

Foi das uzinas de Obouckoff que sahiu o typo do *canhão de alma amovivel*. A alma do canhão é formada por um tubo de aço comprimido e independente do canhão. O tubo é applicado a frio, por meio de prensa hydraulica. Dizem que, uma vez avariado, póde ser facilmente retirado e substituido por outro de sobresalente. A ideia originou outra, tambem de origem russa : a do canhão *desmontavel*, tão fecundo para a artilharia de montanha e de sitio.

Por este systema, o corpo do canhão compõe-se de duas partes, a culatra e a bolada, que se ligam por meio do *parafuso-cinta*. Posta em serviço durante a campanha de 1877-78, esta boca de fogo funccionou regularmente, de sorte que a commissão de artilharia julgou opportuno adoptal-a definitivamente para a artilharia de sitio.

A Russia tambem emprega canhões de bronze, em cuja fabricação o coronel Lawroff introduzio grandes

aperfeiçoamentos, fazendo comprimir, por prensa hydraulica, o metal em estado liquido.

O processo Lawroff é hoje empregado na construcção ordinaria de canhões de sitio e de praça, de pequeno calibre.

Diz-se que foi guiado pelos trabalhos de Lawroff que Uchatius estabeleceo seu methodo de fabricação.

Todas estas bocas de fogo — com excepção de algumas de modelo abandonado — são munidas de apparelho cylindro-prismatico Krupp com annel Broadwell.

Foram ultimamente experimentados canhões de montanha, systema Baranowsky, com mecanismo de culatra francez; os resultados, porém, ainda não foram dados á publicidade.

VI. — Italia

Possue a Italia dous calibres em sua artilharia de campanha. O de 7ctm de bronze; o de 9ctm de aço, fabricado por Krupp.

Em ambos, o systema de obturação é o do apparelho cylindro-prismatico Krupp com annel Broadwell, de aco. Ultimamente, a Italia augmentou consideravelmente a artilharia de campanha, fabricando, no paiz, o novo material, empregando o bronze comprimido como metal, mas adoptando modêlo que é completamente o do canhão de 9ctm Krupp. As 450 peças de aço, que esta potencia possue em sua artilharia de campanha, foi dividida pelos parques das praças fortes.

Na artilharia de sitio e de praça, possue ella alguns canhões de 12ctm de aço, fornecidos por Krupp e tem em via de construcção em seos estabelecimentos, canhões de ferro fundido, cintados de aço. Estes canhões são dotados de parafuso-obturador De Bange.

Na artilharia de costa, a Italia dirigio-se ultimamente á uzina Krupp, que lhe forneceu canhões de 40ctm ; a artilharia de marinha é fornecida por Armstrong, a quem, depois de encommendar canhões de ferro forjado, pede hoje canhões de aço, principalmente canhões de 43ctm.

Os primeiros canhões de 43ctm, cintados de aço, foram experimentados em 1884 ; arrojávam projectis de 908 kg. empregando-se polvora Fossano e prismatica allemã de Dunneberg e de Colonia. As velocidades foram de 577 e de 590 metros, com cargas de 365 e de 375 kg., respectivamente, de polvora allemã. O tubo interior destescanhões é,no comprimento,constituidode duas peças: esta construcção deu lugar a graves inconvenientes que se manifestaram nas provas de recepção.

Em resumo, a Italia, como se vê, mostra-se muito eclectica : compra canhões Krupp; compra-os a Armstrong e até adquire cintas de aço do Creuzot e de Bochum.

VII. — Hespanha

A Hespanha emprega indifferentemente, para sua artilharia, o aço, o bronze comprimido e o ferro fundido. Possue, entre as bocas de fogo, com que está

armada, numero elevado de canhões de aço, fabricados na uzina Krupp.

As peças, que não são procedentes da uzina de Essen, têm mecanismo de obturação pouco differente do do parafuso da artilharia franceza.

O coronel Gonzalez Hontoria fez fabricar ultimamente, por plano proprio, um canhão de 16^{ctm} de 35 calibres de comprimento, nas officinas da companhia das *Forges et Chantiers de la Méditerranée*, no Havre. Esta boca de fogo pesa 6200 kg., e foi construida com uma manga, envolvendo toda a parte posterior do tubo, á guisa dos canhões Krupp.

Nos poucos disparos de experiencia, o effeito util foi muito regular. Como o de todos os canhões fabricados na França, o metal desta boca de fogo é o aço Martin-Siemens, e seo apparelho de obturação, o parafuso de filetes interrompidos.

Actualmente estuda-se, na Hespanha, um obturador do systema De Bange.

VIII. — Potencias de segunda ordem

O material de campanha da Succia é todo fabricado pela uzina Krupp, isto é, canhões de aço, reparos, armões e caixas de munição. A Noruega tem em estudos novo material de campanha.

A artilharia de sitio, de praça e de costa, das duas potencias, é geralmente composta de canhões de ferro fundido ; os de retro-carga têm obturação de parafuso com coupella de aço.

Possue, entretanto, a Suecia, em seu trem bellico de sitio, numero elevado de canhões de aço Krupp; na artilharia de costa e de marinha a Noruega dispõe de varios canhões do systema do constructor allemão: são os canhões de 26 e de 30 ctm. de calibre.

— Toda a artilharia de campanha da Dinamarca é composta de canhões Krupp. Na de costa, figura o canhão Krupp de 35,5^{ctm} de 30 calibres de comprimento; e a de marinha possue numero avultado de peças do mesmo constructor, a partir do calibre de 12^{ctm} até o de 35.5^{ctm} inclusive.

— A Hollanda comprou á casa Krupp todos os canhões de aço, de mar e de terra, e de suas possessões.

A fundição de canhões de la Haye está actualmente estudando o bronze comprimido para os canhões de pequena carga.

— A maior parte da artilharia de Portugal, Suissa e da Grecia é fornecida pela uzina de Essen.

— As potencias da peninsula dos Balkans acham-se armadas com canhões Krupp. Ultimamente, porém, a Servia dirigiu-se á *Société des Anciens E'tablissements Cail*, de Paris, de que é director-geral o coronel De Bange, para o fornecimento de 45 baterias de campanha do systema De Bange. Por outro lado, Krupp acaba de fornecer á Bulgaria e á Turquia material novo e completo. Ha algum tempo que a Roumania possue material de campanha do constructor allemão.

— A Belgica compra a Krupp todo o material de campanha. No paiz apenas fabríca canhões fracos para artilharia de praça e de sitio. As peças de grosso calibre

para costas e os canhões de praça, de grande carga, são provenientes da uzina de Essen.

— Recapitulando a traços largos o que acabamos de expôr, chega-se á conclusão que — excepto a França, naturalmente — quasi todas as potencias européas entretêm, ha longos annos, relações constantes com a casa Krupp. Este facto tão notavel, unico entre todos, prova melhor do que qualquer outra argumentação, que o armamento Krupp gosa fama universal, fama esta que só póde ser adquirida pela excellencia do metal e da construcção. Nenhum outro estabelecimento acha-se tão bem preparado como o de Essen, para conservar-se ao nivel do progresso e para satisfazer a todas as exigencias da sciencia da guerra.

(Continúa)

ORGANISAÇÃO

DO

SERVIÇO METEOROLOGICO NA EUROPA[1]

---

b) O INSTITUTO PARA A METEOROLOGIA E O MAGNETISMO TERRESTRE NA RUSSIA

Os diversos fins do observatorio como instituto central para a meteorologia e o magnetismo terrestre consistem no estabelecimento e na organisação das observações meteorologicas e das estações, fornecendo-lhes instrumentos verificados, animando-os a cultivar a meteorologia, recolhendo e examinando as observações com o fito de preparal-as para a impressão nos annaes do observatorio, e finalmente examinar as observações para poder d'ellas deduzir as leis geraes da meteorologia e determinar de um modo pratico e scientifico o clima do imperio da Russia.

1º — *As estações meteorologicas*

A rêde das estações meteorologicas da Russia é a mais notavel do mundo inteiro no concernente á sua extensão, pois está comprehendida em uma facha de terra de 170 gráos de longitude, situada completamente

1 Vide os ns. 10 e 11 — 6º anno da *Revista*.

nas zonas temperada e glacial do hemispherio septentrional.

Sua densidade é naturalmente muito variavel: na Siberia, por exemplo, só ha observadores no centro dos differentes paizes, Yakoutsk, Verkoiansk, Tobolsk, etc., emquanto que as estações quasi que se tocam no Caucaso, ao norte do Mar negro, nas bacias do Onega e do lago Ladoga, e junto do estreito de Filandia.

Só em alguns districtos se póde fazer o estudo especial de climatologia, devendo os $^5/_6$ do imperio ainda por muito tempo contentarem-se unicamente com o estudo dos meteoros.

Estações. — As 104 estações cujas observações se encontram publicadas por extenso nos annaes do observatorio se acham espalhadas do seguinte modo:

Costas do Oceano Pacifico	2	estações
Bacia do Amour.	2	»
» » lago de Baikal.	1	»
» » Yenissei.	3	»
» » Obi.	7	»
» » lago Oural.	3	»
» » Oural.	6	»
» » Mar Caspio	5	»
» » Transcaucaso	15	»
Margens do Mar negro e de Azov. . .	11	»
Bacia do Dniestre.	1	»
» » Dniepre.	8	»
» » Don	3	»
» » Volga.	12	»
» » Dvina	2	»
Mar Branco	1	»
Lagos Ladoga e Onega.	8	»
Estreito de Filandia.	5	»
Provincias do mar Baltico	5	»
Bacia de Memel	2	»
» do Vistula.	2	»
Total	104	»

Além das observações das 104 estações, a estação central conserva ainda em seus archivos os trabalhos de 16 outras estações, os quaes são todavia mui incompletos para poderem ser publicados.

As estações foram estabelecidas, pelas diversas autoridades, principalmente pelos ministerios das obras publicas e da marinha; entretanto todas, comprehendidas nesse numero as estações centraes de Tifli e de Pekin, dependem do observatorio central de physica de S. Petersburgo, do qual recebem as instrucções e os instrumentos verificados, e por seu turno para elle enviam as observações.

Os observadores são todos voluntarios e não percebem vencimentos, excepto os domiciliados nas estações das costas maritimas, que recebem uma gratificação de 180 rublos, se não são empregados do ministerio da marinha. Além disso os observadores que têm a distincção de verem os seus trabalhos publicados por extenso recebem um exemplar dos annaes, os outros sómente os resumos mensaes, e aos mais dedicados ao serviço offerece-se tambem o — Repertorium für méteorologie herausgegeben von der Kaiserlichen (marine), akademie der Wissenschaften und redigist von H. Wild. Finalmente os observadores sem excepção recebem o — Jaresbericht des physikalischen central observatorium, escriptos em lingua allemã e russa, e os mais habeis e praticos podem ser nomeados — correspondentes do observatorio central — e mesmo serem propostos para receberem o premio do — annel com pedras preciosas —, ordens honorificas, remuneração extraordinaria, etc.; e o observatorio manda tambem distri-

buir gratuitamente pelos observadores mais considerados alguns exemplares das cartas synopticas de Hoffmeyer.

Material das estações. — As estações de primeira classe possuem os instrumentos seguintes comparados pelos observatorios:

Barometros de syphão fabricados pelos constructores Tunettini, em Genova, e Fuess, em Berlim, como se póde vêr no trabalho de H. Wild — Bulletin de l'academie de St. Petersbourg, tome XXI e XXV —, e tambem os barometros de Fortin e de Parrot. As novas estações recebem um aneroide de Naudet ou Goldschmidt, e as mui distantes sómente um aneroide comparado pelo thermo-barometro. Vide — H. Wild, Uber die Bestimmung des Luftdruches. Rep. für meteorol. Band IV.

Thermometros. — Psychrometros de August, thermometros de minima e hygrometros de cabello. Os pequenos abrigos d'estes instrumentos estam em parte em frente das janellas do edificio, que deitam para o norte, mas a maior parte encontram-se nos pavilhões de 2 metros quadrados, os quaes têm um duplo e maciço telhado, de uma parede semelhante do lado do — Sul, gelosias dos lados — Este — e — Oeste, e são completamente abertos do lado do — Norte — (Repert. f. m. tome VI).

Pluviometros. — Os vasos receptores têm uma superficie de 0,05 de metro quadrado, e estam collocados a uma altura de meio metro. O bordo superior do vaso é formado por um forte annel de latão, e o resto do pluviometro é feito de ferro-zincado, e pintado de verniz branco externamente.

Anemometros .— As novas estações todas possuem cata-ventos com anemometros simples. (Vide *Bulletin de l'academie des sciences de Saint Petersbourg*, tomo XXI.

As estações mui distantes e que não podem regular os seus relogios pelo da repartição central dos telegraphos, recebem um quadrante solar equatorial, e os observadores seguem as instrucções das estações meteorologicas, (*Repertorium fur meteorologie*, Band V), as taboas meteorologicas necessarias, (Band I), e as cadernetas in-8° para escrever as observações directas, assim como os formularios para registrar as observações reduzidas ou corrigidas.

As horas de observação em todas as estações são ás 7, 1 e 9, e determina-se : pressão atmospherica, temperatura do ar, estado hypsometrico, aspecto do céo, direcção e intensidade do vento.

Exame das observações. — Os mappas de observações são enviados mensalmente ao observatorio central de physica, para serem submettidos a uma rigorosa prova de revisão. Depois deste exame, passam para as mãos de um calculador, que verifica um grupo qualquer de 3 dias de observação, comparando-as com as indicações dos mappas, fazendo os calculos necessarios, e revendo todos os valores médios e os resumos dos mappas mensaes.

Quando se descobre algum erro de calculo ou de reducção, ha ordem para recomeçar todo o exame de novo, e quando os erros são quasi constantes deve ser ouvido sobre as mesmas duvidas o proprio observador.

Para as observações não reduzidas, o calculador póde fazer os mappas mensaes, e uma outra pessoa verifical-os.

As indicações das estações pouco conceituadas devem ser examinadas pelas cartas synopticas e pelos valores médios das estações visinhas. Uma verificação de cada estação tem lugar uma vez por anno durante um mez, e as estações novas ou de má fama são continuamente submettidas a exames rigorosos e sérios.

A correspondencia relativa a cada estação é publicada nos annaes, afim de que se possa julgar do valor das observações. Finalmente, antes da impressão definitiva cada observador recebe as provas de sua estação, para que as possa corrigir, e mesmo juntar qualquer observação, que deve apparecer na errata do mesmo volume.

Inspecção das estações.—A inspecção pessoal das estações não póde ainda infelizmente marchar de accôrdo com a excellente prova de revisão das observações.

A grandeza do territorio é o maior inimigo da Russia, disse-o com razão o Imperador Nicoláo [1].

As estações da Siberia Central e da Asia Oriental só podem ser occasionalmente inspeccionadas nas viagens que o Sr. Fritsche, director do observatorio meteoro-

[1] S. M. o Imperador, quando de volta de nossa missão á Europa, em Fevereiro de 1885, dignou-se receber-nos em audiencia particular, por espaço de duas e meia horas, no seu palacio de Petropolis, tambem nos fez sentir quasi que a mesma opinião do Imperador da Russia em relação á grande superficie do nosso territorio.

S. M. mostrando-nos estar a par de todo o actual desenvolvimento da meteorologia na Europa e nos Estados-Unidos, indicou a applicação immediata do annuncio de tempo provavel em auxilio da navegação das nossas costas maritimas, devendo deixar para mais tarde, logo que o nosso territorio esteja habitado pela benefica corrente da emigração, e portanto cortado em todas as direcções pelas estradas de ferro e as linhas telegraphicas, os beneficios que a meteorologia deve trazer á agricultura, á semelhança do que se faz nos Estados-Unidos com o seu — *Signal-Office.*

magnetico de Pekim, faz de Pekim a S. Petersburgo e vice-versa. Algumas estações ha tão afastadas que ainda não puderam até hoje ser visitadas.

A commissão da Academia de Sciencias apresentou um projecto de estabelecer alguns grandes observatorios a Este e a Oeste da Siberia, e a elles ligar telegraphicamente as estações mais proximas, mas por emquanto nada se tem resolvido. Entretanto já existem centros desta especie em Tiflis, no Caucaso, e em Nicolaieff, no mar Negro.

Desde 1871 mais de 100 estações na Russia da Europa e da Asia foram inspeccionadas, e algumas duas vezes; os annaes publicam por extenso os relatorios dos inspectores. O orçamento contem uma verba de 1200 rublos para estas viagens scientificas e inspecções.

Publicações.—Os *Annaes do observatorio central de physica da Russia*, 1865-1869, são actualmente redigidos por Wild, sob o mesmo ponto de vista, que dantes o eram por Kupfer.

A partir de 1870 o titulo appareceu escripto em lingua allemã, e desde 1878 cada volume dos annaes se acha dividido em duas partes: a primeira contem as observações de Pawlowsk e outras indicações supplementares; a segunda as observações das estações de primeira ordem, conforme o plano internacional.

O pessoal da secção que está encarregada da conservação da rêde das estações, da recepção e impressão das observações, é formado pelo director e ao mesmo tempo secretario, e por 3 ou 4 calculadores.

Os observatorios das minas.—São os de Caterinenburg, Barnaul, Nertschinsk, Bogoslowsk, Slatoust e Lugan;

os 3 primeiros com apparelhos magneticos completos, como se póde ver nos relatorios dos Srs. Rykatchew e Fritsche nos annaes para 1871-72, 1873-74 e 1877-78.

As observações.— O observatorio central de physica não se satisfaz somente em recolher e publicar as observações, mas sabe d'ellas tirar todo o proveito para chegar ao estudo completo da climatologia da Russia, e á deducção das leis meteorologicas.

Antigamente pouco se occupavam com esta parte, mas depois que o Sr. Wefselowsky publicou, em lingua russa, um volumoso livro sobre o clima da Russia, o espirito publico chamou-se para esta série de estudos, e alguns capitulos do seu trabalho foram traduzidos para o francez e publicados na *Correspondence météorologique.*

Uma analyse de Wocikow na memoria *Meteorology in Russia* no *Raport of the Smithsoniane Institution*, e tambem no *Repertorium fur météorologie*, de Kaemtz— 1860-1862, contém alguns trabalhos importantes sobre o clima da Russia.

Uma secção especial do observatorio examina e classifica as observações, que são depois publicadas no *Repertorium fur meteorologie*, composto de 6 volumes, e citarei alguns dos trabalhos de maior peso :

VOLUME I

W. Koppen.—Die Wind—und Regenverhaltnisse T.

Raykatchew.— Marche diurne de la temperature à Barnaul et à Nertchinsk.

Kaemtz-Pernet. — Der jahrliche. Gang der temperat. in St. Petersburg.

Wocikow.—Sur la distribution des pluies en Russie.
Kufer.—Gang der meteorologie. Element in Tiflis.

VOLUME II

Fritsche.— Uber die temperatur des Erdbadens in Peking.
Wild.—Uber die Bervolbung Russlands.

VOLUME III

Pernet.— Die periodischen Aenderungen des Luftdruckes, in St. Petersburg.
Raykatchew.—La marche diurne de la température à St. Petersburg, aux jours sereins et aux jours couverts.
W. Koppen.—Tafeln zur ableitung der mittelltemperatur, etc.

VOLUME IV

Raykatchew.— La distribution de la pression atmospherique dans la Russie d'Europe.
Wild.— Uber den taglicher und jahrlichen Gang der Feuchtigkeil in Russland.

VOLUME V

Fritsche.—Uber das clima Pekings.

VOLUME VI

Wild.— Uber die Badentemperatur in St. Petersburg und nekuss.

O ministerio dos dominios imperiaes deu uma somma consideravel ao observatorio, a qual se empregou para

calcular de novo e publicar as temperaturas médias da Russia.

A 1ª parte desta obra appareceu no supplemento do *Repertorium*, sob o titulo: *Die Temperaturverhaltnisse der russisches Reiches*, St. Petersburg, 1877, e só contém o periodo quotidiano da temperatura.

A 2ª compõe-se da marcha annual da temperatura, e de seus valores nos differentes lugares, acompanhada de um atlas das linhas isothermas mensaes.

II. —*Verificação dos instrumentos*

Os instrumentos e as medidas legaes e verificadas são uma das maiores riquezas do observatorio e lhe asseguram um lugar honroso entre os estabelecimentos analogos.

Medidas.—O metro normal construido por Hermann e Pfister, em Berne, é formado por uma barra de latão de 20 millimetros de largura e 10 de espessura, e quasi 1 metro de comprimento, tendo em uma das extremidades uma regoasinha supplementar, dividida em centimetros, sendo ainda a primeira e a ultima das divisões de centimetros divididas em millimetros.

O comprimento e o coefficiente de dilatação são os mesmos do metro talão de Paris. O kilogramma talão igualmente construido por Hermann e Pfister é uma esphera de latão prateada, copiada do kilogramma de platina dos archivos de Paris.

Uma balança de precisão para uma carga maxima de 1 kilo, de Hermann e Pfister, uma balança chimica de Higler, de Paris, e muitas outras balanças menores de

Gigensohn e Krause, de S. Petersburgo, com pesos verificados, satisfazem a todas as necessidades do estabelecimento.

Para verificar os comprimentos (escalas de barometros, etc., etc.), servem-se de um velho comparador de Pistor e Martius, aperfeiçoado pelo mecanico Brauer, de S. Petersburgo. Além d'este o observatorio possue um comparador de comprimentos com movimento vertical para comparar as divisões; muitos velhos e novos apparelhos para determinar o diametro de cylindros, anneis de latão, semelhantes aos que se empregam para determinar o movimento de inercia dos imans de Lamont, e uma pendula compensada de Pihl, de S. Petersburgo, e alguns chronometros de algibeira de Box.

A marcha diurna do chronometro é determinada por meio de um signal telegraphico enviado, ás 10 horas da manhã, do observatorio Nicolaï, em Pulkowa.

Entre os muitos instrumentos meteorologicos mencionaremos um barometro e o manometro construidos por Brauer em S. Petersburgo, segundo as instrucções do Sr. Wild. O barometro é formado por tres peças principaes : a cuba de mercurio, a escala, e o cathetometro; e d'elle não se poderá fazer uma idéa clara sem o vêr ou sem uma descripção detalhada e acompanhada de figuras, que não reproduzimos para poupar despeza á revista em que escrevemos, e assim aconselhamos aos leitores que se interessarem por estes estudos de consultar o trabalho do Sr. Wild — «Uber die Bestimmung des Luftdrucks» — Repertorium für meteorologie. Band III.

Os barometros das estações não se comparam com este, e sim com os barometros compensados, cuja co-

recção absoluta é determinada de tempos a tempos, taes como: o barometro de Fortin, o de Adie, e muitos outros de Wild — Tunettini e de Fuess de Berlim.

O observatorio encarrega-se de encher os barometros que distribue ás estações, empregando o apparelho de mercurio de Weinhold, perfeitamente descripto no — Repertorium für Experimental physik und technische Physik von Ph. Carl. Band IX —, e quando isto não é possivel, os barometros são cheios na propria estação, fazendo-se então uso do methodo indicado no — Repertorium für meteorologie. Band II.

Verifica-se tambem pelos methodos ordinarios os thermo-barometros, e os aneroides de Naudet e Goldschmidt, sendo todas as verificações registradas e guardadas nos archivos.

Thermometros. — O observatorio possue muitos typos d'estes instrumentos taes como os de Geissler, de Bonn, os de Fuess, de Berlim, os de Baudin, de Paris, e os do observatorio de Kerv, perto de Londres.

Os thermometros, que fazem corpo com os barometros, verificam-se com um outro normal de primeira classe, ordinariamente de 5 em 5 graos, e não com o thermometro padrão normal.

Hygrometros.--O observatorio possue os hygrometros de Daniell, Regnault, Alluard, e muitos psychrotros-ventiladores; e o unico verificado é o de Saussure. As correcções determinam-se por uma longa comparação com os psychrometros, á temperatura de zero de gráos.

Pluviometros. — A verificação reduz-se, nestes apparelhos, á medida de 3 a 4 diametros dos receptores circulares e da divisão das escalas.

Anemometros. — Sempre se comparam estes instrumentos com o — anemometro normal — e determinam-se as constantes com o apparelho de rotação de Combe. Este apparelho é uma das preciosidades do observatorio e se acha na grande sala do principal edificio, e é posto em movimento por meio de um motor á agua de Schimidt, que registra o numero de rotações em um chronographo de Haslei. Vide — Bulletin de l'academie des Sciences de S. Petersburgo, tome XXIII.

Desde 1° de Janeiro de 1882 até 31 de Dezembro de 1883, tinham-se verificado os seguintes instrumentos:

300 thermometros ordinarios, 50 thermometros de maxima, 100 thermometros de minima, 65 hypsometros de Saussure, 90 pluviometros, 66 barometros á mercurio, 80 aneroides, 20 thermo-barometros, 60 anemoscopos, 24 anemometros, 30 quadrantes solares, 40 evaporometros.

A verificação dos instrumentos magneticos tem lugar agora no observatorio meteorologico-magnetico de Pawlowsk, aonde as observações tambem se fazem mais completas.

3) *Meteorologia maritima e telegraphia meteorologica*

Os primeiros esforços empregados para a creação de um boletim meteorologico, principiaram em 1864 por Kupfer, segundo se vê no *Compte-rendu* do mesmo anno, mas estes boletins apenas se reduziam ás indicações de 9 estações do paiz e 2 no estrangeiro. Só em 1872 é que se deu começo a um boletim meteorologico confeccionado pelas observações de 55 estações, que enviavam as suas notas pelo telegrapho.

Na primavera de 1874 deu-se principio igualmente á publicação dos *Avisos* e, emfim, em 1876 estabeleceu-se uma secção especial no observatorio central para a meteorologia maritima, que tem como sub-secções: a encarregada do boletim, e a para a meteorologia especial de mar.

Boletim meteorologico.—O observatorio central recebe diariamente os despachos meteorologicos de 92 estações, os quaes se compõem de 5 grupos de algarismos se as observações das 7 e 9 horas ahi se acham notadas. Entre as estações contam-se: 51 na Russia, 10 nos paizes scandinavos, 7 na Allemanha, 9 na Austria-Hungria, 1 na Italia, 10 na França, 1 na Turquia e 3 na Inglaterra.

Os telegrammas de Este chegam sempre a tempo, mas infelizmente não se póde dizer o mesmo dos do lado de Oeste, e eis porque 35 % dos telegrammas não são recebidos a tempo de fazerem parte do boletim do dia. Só se utilisam os telegrammas chegados até as 2 horas para os resumos meteorologicos, e ás 3 o boletim é enviado ás officinas de lithographia, e contém:

Nome da estação;
Barometro em millimetros a 0°;
Barometro reduzido ao nivel do mar;
Variação da altura barometrica durante 24 horas;
Temperatura a 0° C.;
Variação da temperatura do valor normal;
Variação da temperatura durante 24 horas;
Hypsometria em ‰;
Estado do céo;
Direcção e intensidade do vento;

Observações;

Noticias da temperatura em S. Petersburgo e da situação geral atmospherica.

Constroem tambem, servindo deste boletim e dos do estrangeiro, 3 cartas, uma para as 7 horas do dia, outra para as 9 horas do dia antecedente, e uma carta de variação; tudo não publicado.

Estações semaphoricas. — Acham-se distribuidas em 3 districtos, e pelas cidades seguintes dos portos de mar e dos lagos:

1°.—Vindau, Libau, Riga. Pernau.

2°.—Baltischport, Reval, Hango, Helsingfors.

3°.—Cronstadt, S. Peterburgo, Nougorod, Schlusselburgo, Novaga, Ladoga, Tavastehas, e outras.

Quando uma destas estações semaphoricas é ameaçada pelo temporal, as outras do mesmo grupo recebem os *avisos*, e estes signaes têm valor durante 48 horas se novas ordens os não vêm annular.

Existe um livro especial para os *avisos*, temperatura etc., etc., e eis um quadro destes annuncios do tempo, com suas respectivas datas:

	1880	1881	1882
Signaes içados	100	100	100
„ approveitados . . .	46	72	80
„ sem resultado . . .	50	24	16
„ retardados.	3	4	4
Numero das tempestades. .	100	100	100
Avisadas.	72	54	54
Não assignaladas.	7	2	4
Retardadas.	10	5	9
Não annunciadas	26	16	20

por causa da velocidade das tempestades.

Enviam telegrammas para Paris, Florença, Copenhague e Constantinopla, das observações das 7 horas da manhã e das 9 horas da noite do dia precedente em S. Petersburgo; e um telegramma de 4 estações para Stokholmo, um de 5 para Hamburgo, um de 6 para Vienna, um de 24 para Dorpat, alem da situação geral do tempo transmittida ás 2 horas da tarde para Cronstadt e Nicolaiev.

As despezas de lithographia com 100 exemplares do boletim importam em 120 rublos, contando-se neste gasto a publicação das memorias, que vêm annexas:

Mydell.—Uber die Bestimmung der Sturmbahnen nach temperatur aenderangen.

Mydell.—Sturmbahnen in Europa en 1872-74.

Spindler.—Sturmbahnen in Europa en 1875-76.

Braunow.—Von den Aenderangen karten. . .

O pessoal desta secção compõe-se do chefe, capitão-tenente Rykatchew, de 2 assistentes e de um archivista. Uma estação telegraphica no subterraneo do edificio principal encarrega-se de receber e enviar os telegrammas do serviço.

Meteorologia maritima. — Esta secção está cada dia fazendo mais progressos. Recebe todos os livros das observações por intermedio do Quartel General da Marinha, e até á data em que o visitei já tinham entrado mais de 300 volumes, todos de observações de navios de guerra feitas nas aguas russas ou no Oceano, e 106 tinham recebido a nota de « boas ».

As estações meteorologicas nos portos e nos pharoes pertencem tambem a esta secção, e as ultimas regulam-se por instrucções escriptas em linguas russa e

sueca. Publicam as observações de 10 pharoes no Baltico como se póde ver no trabalho de Rykatchew — Les vents de la mer Baltique — Repert. fur met. Band VI.

O pessoal d'esta secção compõe-se de 2 assistentes, 1 calculador, e 1 desenhista.

c) O INSTITUTO DE PHYSICA

A segunda incumbencia do Instituto em fazer observações de physica foi mantida no regulamento de $^{4}/_{10}$, maio de 1871. O director do instituto o Sr. Wild já publicou alguns trabalhos meteorologicos e de optica, como se póde ver nos estudos meteorologicos e nas memorias da Academia de Sciencias, tom. XVIII, e XXIII, 6ª serie, e em tres memorias do boletim da Academia de Petersburgo, toms. XXI — IXXII. O observatorio possue uma magnifica collecção de instrumentos de physica, e verifica ainda os diapasões, e dá os avisos de tempo provavel.

d) ADMINISTRAÇÃO, PESSOAL E ORÇAMENTO

Administração. — As obrigações administractivasão exercidas pelo director, um chanceller, dous secretarios e alguns empregados. Para bem se avaliar do movimento epistolar os algarismos seguintes nos são um documento precioso :

	1880	1881	1882	1883
Total das cartas e embrulhos recebidos.	4.856	5.926	6.855	8.744
Cartas e embrulhos enviados . . .	6.455	7.484	8.456	9.245
Correspondencia total	11.411	13.410	15.311	17.989

A bibliotheca possue 16.000 volumes e está sob a direcção de um official e de um ajudante.

Pessoal e orçamento. — As horas de serviço são das 9 ao meio-dia e de 1 ás 4, e o orçamento é, segundo o decreto de $^{4}/_{16}$, maio de 1871, o seguinte:

Director	1.800	Rublos
Ajudante	1.360	„
2 Adjunctos, cada um.	1.200	„
2 Assistentes, cada um	800	„
2 Calculadores, cada um.	400	„
1 Secretario	800	„
1 Intendente.	500	„
1 Mecanico	450	„
Conservação do Observatorio (para instrumentos)	6 000	„
Viagens scientificas e inspecções . .	1.200	„
Publicações das observações	4.000	„
Novas construcções	5.000	„
Conservação das estações meteorologicas	4.000	„

Na realidade alguns funccionarios têm vencimentos superiores aos aqui declarados, pois o director, secretario, e intendente habitam no Observatorio.

O orçamento para a secção de meteorologia maritima e para o boletim meteorologico foi assim disposto:

Adjuncto do director, chefe de secção.	1.360	Rublos

I. — METEOROLOGIA MARITIMA

Physico	1.200	Rublos
Adjuncto	800	„
Calculador	400	„
Desenhista.	480	„

II. — BOLETIM METEOROLOGICO E AVISOS

Physico	1.200 Rublos
Adjuncto	800 »
Desenhista.	480 »
Lithographo	300 »
Publicações	1.640 »

O Observatorio tem os telegraphos e os correios completamente á sua disposição em todo o paiz.

(Continúa.)

A ASPERSÃO DO OLEO

Tendo lido, no *Jornal do Commercio* de 31 de Agosto ultimo, o interessantimo artigo do Sr. 1º tenente Lima Barros, sobre o emprego do oleo como sedativo das furias maritimas, do qual resalta evidentemente quão outra teria sido a sorte dos infelizes naufragos do *Rio-Apa*, si se tivessem valido d'esse benefico calmante do mar; tratei logo — como certamente fez a maioria dos meus applicados camaradas — de procurar a Revista Maritima e Colonial, afim de ler a exposição completa d'esse importante assumpto, devida ao benemerito almirante francez G. Cloué, e da qual, para fundamentar as suas proposições, extractou o Sr. 1º tenente Lima Barros alguns trechos adequados. E, parecendo-me o assumpto digno, não só da meditação e estudos dos que são, como nós, directamente interessados nos negocios maritimos, mas tambem da mais dilatada publicidade, solicitei da Direcção da nossa *Revista Maritima* a honra de traduzir para esta a citada exposição d'aquelle illustrado almirante.

AFFONSO LIVRAMENTO
1º Tenente da Armada.

A importantissima questão do emprego do oleo, para attenuar os perigosos effeitos do mar embravecido, pela suppressão da arrebentação das vagas, remonta á velha antiguidade. Não ha duvidar de que os Phenicios e os maritimos do archipelago grego, coevos de Homero, conheciam este poder mysterioso do oleo, porque ainda hoje arraes gregos lançam mão d'elle para abordarem, apezar da resaca, á algumas ilhas

desprovidas de porto de abrigo. Esta pratica lhes vem certamente dos seus antepassados, por tradicção.

Parece, entretanto, que só pelos meiados do seculo ultimo foi que a aspersão do oleo (*filage de l'huile*, como dizem os nossos marinheiros) começou a ser objecto de estudos conscienciosos.

Foi então que, fundado em experiencias concludentes, o illustre americano Benjamin Franklin dirigio á Sociedade real de Londres um memorial, do qual parece não ter decorrido solução alguma pratica. Muitas experiencias foram comtudo feitas com successo, alguns annos depois; mas apezar disto parece ter ficado a aspersão do oleo confinada nos dominios da sciencia. Porque, si se fez uma ou outra experiencia isolada, ninguem se lembrou de publicar os seus resultados.

O mais antigo dos relatorios que possuimos sobre este assumpto, provem de uma escuna americana, de tombadilho e gavea, a *May Flower*, a qual em Setembro de 1817 desarvou n'um furacão nas Antilhas perto de Anegada. D'elle extrahimos as seguintes linhas: «o vento era tão impetuoso, diz o capitão Lane, que o carregamento de vigas e taboas que se achava sobre a tolda foi arrebatado como sel-o-hião simples sarrafos durante um pé de vento commum. Entretanto, o navio conservou-se tranquillo, relativamente á extrema agitação do mar, porque o capitão, tendo tomado a bomba de azeite que servia para alimentar a luz da bitacola, arrolhou-a, introduzio na rolha um tubo de penna e fixando-a com o fundo para o ar deixou o oleo escoar-se gotta á gotta, o que produzio

o desejado effeito, tornando o mar quasi chão ao redor do navio durante o furacão que persistio muitas horas ».

De 1830 á 1840, depois de estudo attento do assumpto, muitos hollandezes, partidarios da aspersão do oleo, convidaram os maritimos a empregar este meio de aplacar o mar. Mas, á excepção de alguns capitães que de 1845 a 1870, fizeram com feliz exito uso do oleo durante o máo tempo, tendo sido aliás os seus relatorios muito pouco vulgarisados, o assumpto parece ter cahido em olvido até o momento em que a Repartição hydrographica de Washington, tomando-o em consideração nestes ultimos annos, imprimio-lhe uma impulsão tão vigorosa e persistente, por meio de suas publicações nas *Pilots charts*, que parece difficil, senão impossivel, que d'ora em diante torne a cahir em esquecimento a aspersão do oleo. Assim procedendo prestou a repartição hydrographica de Washington immenso serviço a todos os maritimos que lhes ficarão sendo por isso devedores de muita gratidão.

A' Academia das Sciencias têm sido presentes em differentes épocas (1882 — 1883) communicações relativas á acção do oleo derramado sobre o mar no proposito de acalmar as ondas agitadas.

Na sessão de 27 de Novembro de 1882, um sabio belga, o Sr. G. Van der Mensbrugghe, depois de ter exposto alguns calculos tendentes á provar que as ondas devem perder rapidamente sua força desde que attingem uma camada de oleo, termina assim : « taes são as singelas proposições que me permittem dar

noticia de um phenomeno conhecido desde a antiguidade, mas que, em virtude mesmo de sua singularidade, não recebeu ainda as preciosas applicações de que é merecedor ».

A nota do sabio belga parece ter sido escripta principalmente por occasião das experiencias feitas pelo Sr. Shields na entrada dos portos de Aberdeen e Peterhead e sem que lhe tivessem chegado ao conhecimento as numerosas experiencias feitas no mar e das quaes publicaremos adiante algumas narrações.

Na sessão da Academia das Sciencias, de 4 de Dezembro de 1882, o almirante Bourgois apresentou a seguinte nota :

« Parece occupar hoje a attenção a influencia exercida pelo oleo espalhado na superficie do mar para acalmar a sua agitação. O principio não é de modo algum contestavel ; mas os resultados praticos que d'ahi podem derivar são o objecto de duvidas ponderosas que os factos ultimamente annunciados não dissipam completamente. As testemunhas d'esses factos omittem geralmente precisar a natureza da agitação que se presume acalmada pelo oleo. Entretanto, deve-se estabelecer distincção entre os dois phenomenos cuja superposição constitue a onda ou a vaga.

« O primeiro e mais importante, porque agita as aguas a uma grande profundidade, é o movimento orbitario das moleculas liquidas de que resulta a successão das ondas que fere a nossa vista ; movimento produzido pelo effeito prolongado do vento, e que, muitas vezes se propaga á distancia muito grande das

paragens em que o vento soprou e continúa por muito tempo depois de ter elle cessado.

« O segundo desses phenomenos é o movimento de translação horizontal das particulas da superficie liquida, quando chegam á crista das vagas, se desaggregam alli sob o esforço do vento e tomam, por sua mistura com o ar, a côr esbranquiçada da espuma. Cahem em seguida para vante da crista sob forma de volutas, cujas dimensões estão em relação com a força do vento e o tamanho das vagas. O mesmo phenomeno se observa ainda na ausencia do vento, quando o vagalhão do largo vem rebentar sobre a praia; com a differença de que a causa é outra: o retardamento da parte inferior da ondulação, devido ao seu attrito sobre o fundo.

« Quando, cessado o vento, produz-se o primeiro phenomeno só, é o vagalhão que soergue os grandes navios do mesmo modo que as frageis embarcações fazendo-os jogar, tornando-se perigoso apenas para os obstaculos fixos, como os diques e quebra-mares contra os quaes elle vem bater.

« Nenhum dos factos recentemente citados parece provar uma acção sensivel do oleo espalhado na superficie do mar sobre estas ondulações; e não seria prudente esperar que a experiencia tenha mostrado a realidade d'essa acção antes de procurar explical-a pelo calculo?

« O segundo phenomeno constitue a arrebentação. E' observado no alto mar, logo que a brisa começa a soprar. Torna-se mais accentuado á medida que ella refresca. As embarcações temem-no no alto mar e

junto á costa, quando sua voluta ameaça inundal-os. Os navios de alto bordo estão sujeitos a receber seus embates perigosos chamados *golpes de mar* ; sobretudo se não são protegidos pelo seu abatimento, o qual, lavrando o mar, amortece a arrebentação, deixando entretanto subsistir o vagalhão.

« E' indubitavel que a presença do oleo ou qualquer outra substancia graxa sobre a superficie do mar póde impedir que as particulas liquidas se desaggreguem sob a influencia do vento e que se forme portanto a arrebentação. Dá-nos prova irrecusavel d'isto um facto frequentemente observado nos tropicos pelos homens do mar. De noite, a phosphorencia das aguas revela alli a presença de grandes sommas de substancias organicas, de animalculos que dão á essas aguas maior cohesão e oppoem-se assim á desaggregação das particulas de sua superficie. Então o sulco do navio, luminoso durante a noite, não produz maior espuma durante o dia. As vagas deixam tambem de rebentar e o navio, seja qual fôr a sua velocidade, deslisa de dia sobre o mar sem quasi deixar vestigios de sua passagem.

« A presença de uma materia oleosa sobre a superficie do mar tem pois um effeito certo para impedir não a formação das ondas mas a de sua arrebentação.

« Até que ponto póde ser esta propriedade utilisada no interesse dos navegantes ? eis o que a experiencia não ensinou ainda [1].

[1] O sabio almirante não podia, evidentemente, ter então ouvido falar das experiencias convincentes, tão numerosas de cinco annos a esta parte.

« Em todo caso para que ella seja fructuosa é indispensavel que os experimentadores observem e façam conhecer claramente a natureza da agitação acalmada, onda ou arrebentação.

« A primeira zombará sempre talvez dos seus esforços. A segunda parece menos difficil de domar e a natureza, no vasto laboratorio dos mares tropicaes, fornece prova irrecusavel d'isto. »

Na sessão da Academia, de 2 de janeiro de 1883, o Sr. Van der Mensbrugghe, respondendo á nota supra, especifica qual seja dos dous phenomenos, onda ou arrebentação, o que, a seu ver, soffre a mysteriosa influencia do oleo: « tudo me leva a crêr, diz, que o oleo não exerce influencia alguma sobre o vagalhão, a não ser nas proximidades dos bancos, das costas, em summa onde quer que as camadas superficiaes possam deslisar umas por sobre as outras e rebentar então como as vagas directamente produzidas pela acção do vento...

« Agradeço ao almirante Bourgois quanto á prova tirada da phosphorecencia das aguas tropicaes; attribuo porém a calma relativa das zonas phosphorecentes não á augmento de cohesão da agua, mas simplesmente ao facto dos innumeraveis animalculos fluctuantes offerecerem resistencia ao deslizamento de umas camadas superficiaes das aguas por sobre as outras; eis porque, creio eu, não se observa arrebentação nessas paragens.

« Termino declarando que seria sobremodo util fazerem-se por toda a parte experiencias de verificação; o fim collimado é certamente assaz importante, visto que a sociedade inteira é interessada no bom exito dos ensaios que se tentarem. »

Ha um anno que sigo com o maior interesse os progressos deste importante assumpto, e consegui reunir os relatorios de 203 experiencias feitas debaixo de máo tempo, á saber: 180 a bordo de navios de longo curso, 18 experiencias feitas com embarcações de salvação e outras, e 5 feitas á entrada de diversos portos de Inglaterra e Escocia. com o fim de tornar suas barras praticaveis.

Depois de estudos muito attentos de todos esses relatorios, não temo declarar que em vista dos notaveis resultados exarados n'elles, parece-me resolvida a questão do emprego do oleo para aplacar a arrebentação do mar. Acho as experiencias tão concludentes que julgo de necessidade dar-se a maior publicidade aos resultados obtidos, no proposito de generalisar este meio de salvação e fazer com que se possa gradativamente chegar ao seu aperfeiçoamento.

Foi em razão de ser muito dasprezado em França este importante assumpto que solicitei e obtive a honra de occupar sobre elle a attenção da Academia das Sciencias, em sua sessão de 5 de junho.

Todos os relatorios assignalão « a maravilhosa rapidez » com que o oleo se diffunde sobre o mar e grande numero de capitães proclamam altamente que a salvação de seus navios só foi devida ao emprego que do oleo fizeram para combatter a arrebentação.

Para os navios de alto bordo, parece até agora que é fugindo do tempo, ou capeando que o resultado se torna mais notavel e mais certo. Temos 94 exemplos de navios correndo com vento em popa e 72 de navios

á capa, e que conseguiram resguardar-se dos embates do mar com uma despeza minima relativamente á importancia do resultado obtido ; e, com effeito, a media geral não attinge a tres litros por hora, como se verá mais adeante.

Alguns navios comtudo puderam utilisar o emprego do oleo, com o vento e a vaga da alheta e até citão-se dous que conseguiram continuar na sua derrota com vento e mar grosso pelo travez.

Finalmente, algumas embarcações depois de terem varado a barra debaixo de tempo, viram-se obrigadas a fundear em plena costa, isto é, em perdição e só puderam resistir á furia do mar empregando o oleo, que deixavam escorrer gotta a gotta de um sacco suspenso ao gurupés.

Estes resultados em verdade surprehendentes, permittem-nos dar indicação preciosa aos navios de pesca que costumam fundear sobre os bancos da Terra Nova. Bom numero d'elles sossobraram por se retardarem no suspender, ao passo que despendendo apenas alguns litros de oleo poderiam ter levado a bom termo essa manobra, ou mesmo conservar sua posição no fundeadouro. Embora o oleo não servisse senão para facilitar á esses navios de pesca a atracação e embarque dos seus escaleres, com mar grosso, sem ferir alguem e sem avarias, proporcionaria já uma vantagem real que compensaria grandemente a sua despeza.

Muitos capitães, em pleno mar, conseguiram, durante um pé de vento, levar a cabo o salvamento da tripolação em perigo, derramando oleo ao redor do navio e pelo percurso das embarcações ligeiras.

Desde muitos annos, na Australia, quando nos recifes exteriores aos portos rebenta o mar por effeito do máo tempo, exercitam-se as guarnições das embarcações salva-vidas em transpol-os com o auxilio de oleo espalhado; as embarcações atravessam muitas vezes o recife sem correr perigo algum e sem embarcar uma gotta d'agua, o oleo traça no meio dos parceis, um como caminho plano, a cujos lados rebentão as ondas com violencia.

As embarcações salva-vidas dos Estados-Unidos acham-se presentemente exercitadas na aspersão do oleo; são ellas providas de saccos de oleo avante e a ré.

Emitto o voto de que as nossas Sociedades de Salvação mandem fazer de vez em quando exercicios serios, porquanto é o unico meio de se certificarem de que tudo funccionará bem quando fôr preciso levar soccorro á pessoas em perigo.

O meio mais geralmente empregado a bordo dos navios de longo curso para aspergir o oleo durante o máo tempo consiste em um sacco de lona forte, bem palombado e da capacidade de dez litros, no maximo.

Alguns capitães deram a esses saccos a forma biconica afim de offerecerem menor resistencia, quando á reboque.

Enche-se o sacco de estopa saturada de oleo e derrama-se ainda oleo por cima da estopa; fecha-se o mesmo solidamente e faz-se-lhe no fundo muitos furos com uma agulha de marinheiro.

Estando-se com o vento em pôpa, correndo debaixo de tempo e vento duro, quando o mar parece sempre prompto a tragar o navio, basta trazer de

arrasto um d'esses saccos em cada alheta ou um pouco mais para vante. Muitos capitães tiraram tambem excellentes resultados suspendendo á vante um sacco em cada serviola ; a proa do navio mergulhando e repellindo o mar espalha a nodoa de oleo e alarga assim o caminho chão em que ficam supprimidas as arrebentações. Tambem achamos preferivel este processo.

Em logar de saccos, ou concurrentemente, muitos capitães empregaram com successo, vento em pôpa, o seguinte meio : enchiam de estopa saturada de oleo a bacia dos tubos de proa de ambos os bordos e derramavam mais oleo por cima, ou collocavam sobre a bacia um barril de oleo com um pequeno furo.

Estando-se á capa, pendura-se um dos saccos ácima descriptos á serviola de barlavento e outros saccos ao longo do costado de barlavento, de 10 em 10 metros, de maneira que toquem n'agua com o balanço ; e, afim de que o vento não os atire para dentro, convem alastral-os com um pouco de chumbo. Muitos capitães collocaram os saccos á vante, á sotavento ; com successo, o abatimento do navio não tardando em fazer passar o oleo para barlavento.

Effectivamente, apenas alguns minutos após a immersão dos saccos, o oleo se estende sobre a agua com uma rapidez prodigiosa, assignalada pela maior parte dos relatorios ; o navio, abatendo, deixa á barlavento uma superficie lisa que a arrebentação do mar nunca transpõe e cuja largura muitos capitães estimam em mais de 100 metros.

Penduraram-se saccos em cada lais da verga do traquete braceado pelo redondo. Foram collocados com

mais vantagem na extremidade de barbas de baleia (arcs-boutans) disparadas das serviolas. Com vento largo ou do travez, deve ser isto muito vantajoso. Mas o que produziria ainda melhor effeito, com o vento do travez, seria installar o sacco como o fluctuador de um torpedo divergente.

Muitos dos relatorios que possuimos provam que não se obtem tão bom resultado derramando de uma vez grande quantidade de oleo.

Este liquido se diffunde tanto mais promptamente e mais longe, quanto mais forçado a escoar-se em muito pequena quantidade, isto é, por porejamento.

Nos Estados-Unidos onde o assumpto é seriamente estudado, imaginaram um pequeno apparelho para fazer escoar-se o oleo á prôa por effeito da arfadura do navio, isto é, por um movimento alternativo.

Este apparelho que nos parece por demais complicado para ser de boa pratica compõe-se de um reservatorio de oleo installado á proa do navio e que communica por meio de um tubo com um primeiro cylindro metallico vertical crivado de orificios equidistantes. Neste cylindro ajusta-se interiormente segundo cylindro, movediço, cheio de orificios iguaes aos do primeiro. E' neste segundo cylindro que cahe o oleo do reservatorio, donde escorre para o mar, quando os orificios dos dois cylindros ficam em correspondencia, o que se dá á cada caturradela.

Com effeito o cylindro interior mais curto que o outro termina superiormente por uma móla que elle póde comprimir, e em sua parte inferior por uma haste que atravessa ajustadamente o fundo do cylindro exte-

rior ; esta haste tem em sua extremidade uma superficie plana que, á cada caturradela, obriga o cylindro pequeno a subir comprimindo a móla, põe assim em communicação os orificios, e permitte o escoamento do oleo. Quando o navio emerge, a móla repelle o cylindro interior e cortada a communicação dos orificios, deixa o oleo de correr.

Não dizem quanto oleo se gasta com este apparelho que, alem de sua complicação, parece-nos muito fragil, e crêmos que a despeza deve ser muito maior do que com o methodo muito mais simples de collocar estopa saturada de oleo nas bacias dos tubos de prôa, meio que teve muito bom exito, empregado pelos navios *Stockholm City*, *Wallace*, etc.

O capitão Forbes do barca americana *Albemarle* tinha feito anteriormente as seguintes observações: « Para se empregar com vantagem o oleo, penso que convem derramal-o da proa do navio. Dever-se-hia collocar no castello de vante uma vasilha contendo cinco gallões de oleo (22',50), com dous tubos de descarga um de cada lado do talhamar. Estes tubos podem ser estabelecidos permanentemente, em uma ranhura praticada no costado, como era a antiga bomba de proa, a ranhura encoberta com metal, a extremidade inferior do tubo terminando em rallo ou ponta com orificios. Quando o navio fôr impellido pelo vento e pelo mar, o oleo sahe de ambos os lados do talhamar e produz-se o desejado effeito sobre a crista das vagas. A vasilha do oleo póde ser retirada a vontade, deixando os tubos em seus logares. O oleo deveria ser da peior qualidade, e, si ao mesmo tempo se puzer á reboque uma espia a

sessenta braças mais ou menos pela popa, ter-se-ha mais facilidade em governar o navio, por causa da tendencia que ella tambem terá em quebrar a vaga antes que esta apanhe o navio. »

Desde que aconteça um dos grandes paquetes modernos (do comprimento de 140 a 150 metros) soffrer, durante um pé de vento, alguma avaria que lhe paralyse a machina, as velas são insufficientes para fazel-o governar, elle atravessa e ahi fica; nada pode obrigal-o a arribar ! O mar põe-lhe então cerco como a um rochedo e os saccos de oleo se tornam indispensaveis.

Estimamos que sejão precisos não menos de dez a doze, equidistantemente espaçados de proa á popa, á barlavento, e nenhuma duvida temos quanto á sua efficacia em preservar o navio até que fique reparada a avaria.

O mesmo se dá com os grandes navios de guerra actuaes, couraçados, guarda-costas, desprovidos de velame capaz de os fazer governar. Se falta a machina, o navio transforma-se em massa inerte e a aspersão do oleo torna-se então necessaria para que se possa esperar pelo concerto da avaria e pelo fim do máo tempo.

Apezar da pasmosa rapidez com que o oleo se expande sobre o mar, não parece que se tenha ainda conseguido aplacar as arrebentações navegando aproado á vaga.

E, com effeito, o oleo que se derrama do extremo do gurupés é bastante para reprimir a arrebentação do mar quando o navio se acha fundeado, isto é, quando estacionario; mas não tem tempo de se espalhar suffi-

cientemente pela dianteira de um navio marchando á todo vapor.

Devemos comtudo chamar a attenção sobre o exemplo do paquete inglez *Concordia*, citado mais adeante, o qual parece ter empregado o oleo com proveito, deitando dez milhas contra mar grosso. E' o unico exemplo que temos deste genero; pensamos que deve-se repetir a experiencia. Seria muito util descobrir um processo de aspersão de oleo que permitta navegar aproado á linha do vento.

Não se póde entretanto duvidar de que um navio á vapor possante, rebocando outro, aproado ao vento e á mar agitado, alliviaria consideravelmente as proprias espias e os trancos que soffre o rebocado e tornaria portanto a sua tarefa muito mais leve, deixando gottejar oleo pela pôpa de sorte a proporcionar ao navio rebocado um caminho sem arrebentações.

A vantagem do emprego do oleo nos reboques tem sido verificada muitas vezes nos ultimos annos; recolhemos grande numero de exemplos e pensamos que si muitas chalupas canhoneiras foram á pique a reboque dos grandes transportes por occasião de nossa primeira expedição á China, foi por se ignorar então a propriedade do oleo espalhado pela pôpa para tornar facil e sem perigo o caminho ao pequeno navio rebocado.

Uma crendice singular faz com que os marinheiros de nossas costas que conhecem essa propriedade do oleo não o empreguem senão raramente e ás escondidas, porque lhes fizeram acreditar que é prohibido pelas auctoridades e que, espalhando oleo, preparão um perigo para o navio que vier depois !

Extráio as seguintes linhas de uma carta publicada em um jornal de Calais, por um antigo mestre de navio de cabotagem :

« Ha muito que os verdadeiros marinheiros conhecem o poder extraordinario do oleo sobre as ondas enfurecidas, e a « aspersão do oleo » não é segredo para nenhum dos nossos pescadores do norte.

« Infelizmente não lhes é tão facil de servir-se d'elle como o poderieis suppor, porque regulamentos maritimos muito severos oppõem-se a isto sob o pretexto mais ou menos plausivel de que a calma momentanea irrita ainda mais as ondas successoras e póde causar estragos aos navios que seguem o mesmo caminho.

« Todas as vezes que tive, na minha carreira, de lutar com a tempestade, só em ultima extremidade me decidia a *aspergir o oleo*, e sempre tomei a precaução de recommendar aos meus marinheiros o maior segredo sobre o caso, não querendo me expôr a « reprehensões » da parte das autoridades maritimas ».

A prohibição que este mestre cita só existe na sua imaginação. Em parte alguma seria possivel encontrar qualquer regulamento que se opponha a que os maritimos derramem oleo sobre as aguas, quando isto lhes pareça necessario. E' provavel que alguns armadores, querendo impedir uma despeza de oleo que póde não lhes ter parecido justificada, tenham affirmado á seus tripolantes que a aspersão do oleo era uma infracção aos regulamentos; e de bôa fé os acreditaram, tão grande é entre nós a disposição geral em julgar a autoridade capaz de todos os abusos de poder.

Quanto ás avarias de que ficaria ameaçado o navio que seguisse o caminho do que derrama oleo: é abusão desmentida pelos relatorios feitos sobre diversos reboques nos quaes foi empregado o oleo, e somos de opinião que esta *reacção* a que alguns espiritos sérios dão algum credito, não passa de resultado da comparação entre a calma da superficie lubrificada pelo oleo e a agitação circumvisinha.

Citamos aqui o exemplo de um navio que vai procurar mar calmo, precisamente no rasto de um navio que derrama oleo para applacar a arrebentação das vagas:

« O capitão Hill, da escuna *Elizabeth*, em viagem de Nova-York para Nova-Berne, foi apanhado por um tufão do NE na altura do Cabo Hatteras; o mar estava muito agitado e a escuna não podendo montar o Diamante foi obrigada a passar sobre os bancos do Cabo; o mar, rebentando a bordo destruio a pavezada e o capitão temendo pela segurança do navio fez deitar ao mar de vez em quando pela popa um pouco de oleo com um vaso de louça ordinaria. Isto aplacou immediatamente a superficie do mar que se transformou em um grande vagalhão morto, e a *Elizabeth* continuou sua derrota sem metter agua dentro. Um brigue vendo o mar calmo pela popa da escuna, aproou para o seu caminho e navegou com as gaveas rizadas, mantendo-se nas aguas mansas. »

E' quasi desnecessario affirmar que não ha regulamento algum que prohiba derramar oleo sobre o mar e o facto precedente nos mostra que a manobra que consiste em demandar as aguas de navio que tenha

« aspergido oleo » longe de ser perigosa póde prestar serviços reaes... Não volveremos a falar sobre este ponto.

Eis alguns dos muitos relatorios que pude collec. cionar. Comecemos por mencionar dois exemplos de navios ancorados [1].

. . . . . .

Continuamos dando muitos exemplos de navios correndo debaixo de tempo:

« Durante uma travessia de Boston á Londres, o navio á vapor *Stockholm-City*, encontrou terrrivel tempestade de oeste, a qual redobrando de violencia levantou as vagas á uma altura enorme. O navio estando com a sua linha de carga abaixo da linha d'agua e a tolda atravancada com duzentos animaes cornigeros era impossivel pôr á capa e o unico recurso correr; mas em vista da grande arrebentação do mar, tornava-se esta manobra extremamente perigosa. O commandante resolveu-se a fazer uso do oleo, e mandou pendurar em cada alheta um sacco de lona contendo estopa saturada de oleo de linhaça.

No costado de ambos os bordos e a meia náo foram dispostos outros dois e encheram-se os tubos de prôa de estopa sobre a qual se derramou petroleo, afim de que o escoamento se fizesse para o mar por esses conductos. O effeito do oleo sobre as vagas pareceu ser

[1] Deixamos de reproduzir n'esta traducção estes dois casos, assim como quatro dos citados mais adeante sobre navios á capa, por se acharem já traduzidos e intercalados no artigo do Sr. 1° tenente Lima Barros, publicado tambem na presente *Revista*.

N. T.

instantaneo e as mais temiveis arrebentações se transformaram em inoffensivo vagalhão,

Durante uma corrida de cerca de 170 milhas debaixo de temporal, despendemos 17 gallões (76l,5), seja um gallão por hora, sem embarcar uma só gotta d'agua. »

Segundo exemplo, vento em popa: « O capitão do *Aristomenes*, navio inglez, achando-se no oceano indico com mar grosso pela popa, conseguio com o emprego do oleo utilisar em favor de sua derrota um temporal que o teria forçado a pôr-se capa.

Os saccos foram suspensos á prôa e as ondulações produzidas pelo caturrar do navio espalharam o oleo sufficientemente para afastar todo o perigo de embate do mar, porque as vagas deixavam de rebentar chegando ao oleo e não eram mais de temer. »

Terceiro exemplo: « O capitão Bailey, do navio *Nehemiah-Gibson*, prevendo um furacão, emquanto navegava com vento em pôpa, com muito mar que constantemente augmentava de violencia, mandou fazer dous saccos de lona da capacidade de mais ou menos 2l,3 cada um, com orificios e cheios de oleo de marsuino. Penduraram-se os saccos em cada serviola de modo a tocar n'agua e o oleo revelou dentro em pouco a sua presença na superficie do mar produzindo o effeito esperado. Os vagalhões que se precipitavam na esteira do navio, com suas cristas espumantes e perigosas e que, elevando-se muito acima do navio, pareciam ir tragal-o, eram subitamente apaziguados, attingindo á superficie lisa produzida pelo oleo. As cristas desappareciam logo e passavam impotentes sob o navio, transformadas em vagalhões mortos.

O capitão Bailey que fez numerosas experiencias empregou todas as qualidades de oleos e é de opinião que o azeite de peixe é o que dá melhores resultados. Quando pescava um marsuino, extrahia-se-lhe o azeite que era conservado á mão para servir durante o máo tempo.

« Correndo com tempo, diz o capitão Bailey, collocam-se os saccos em cada serviola e se o oleo não se espalha bastantemente, fixam-se ás serviolas pequenas antennas de 3 ou 4 metros de comprimento, e penduram-se os saccos em suas extremidades de maneira que arrastem n'agua. »

O navio á vapor *Napier*, commandante Henderson, em viagem de Baltimore á Cork, achando-se á 26 de janeiro de 1885 por 37° de latitude norte e 52° de longitude oeste, encontrou um furacão do NO com mar grosso da mesma direcção. Uma onda maior embarcou pela popa, levando adeante de si a meia-laranja e outros objectos e inundando o navio de popa á proa. O commandante ia tentar pôr o navio á capa, mas lembrando-se da propriedade do oleo, tomou dois saccos de lona, encheu cada um de dois gallões (9 litros) de oleo de illuminação, fez muitos furos no fundo dos saccos com uma agulha de marinheiro e os pendurou á prôa, de sorte que elles arrastassem n'agua e fossem roçados pelo mar, á flôr d'agua. N'esta posição, elles prehencheram o seu fim admiravelmente, o oleo tornando o mar chão sobre uma largura de cerca de 6 metros de cada lado do navio até á popa, d'onde a toalha de oleo se estendia em fórma de leque. O commandante nota que as grandes vagas approximavam-se da popa do

navio uns 20 metros, que attingindo ao oleo abatiam a crista fazendo-se sentir no navio apenas uma grande ondulação. O *Napier* continuou nesta róta durante tres dias e tres noites e nem uma só gotta entrou á bordo. Depois de acabado o oleo de illuminação, empregou-se o oleo de pintura, o qual deu igual resultado.

« Partindo de Baltimore, o *Napier* tinha por companheiros outros paquetes em numero de sete, dos quaes dois nunca mais deram noticias suas, e os outros chegaram com um atrazo de tres e mais dias. Capeavam emquanto elle continuava sua derrrota com segurança, graças ao emprego do oleo.

« O capitão Smith escreve que notou, em 1878, pela primeira vez, a efficacia do oleo para apaziguar o mar, durante uma travessia de Glasgow á Calcutta no clipper City-of-Hankow. Achava-se elle mais ou menos sobre o meridiano de Greenwich, no Atlantico Sul, durante uma grande tempestade do NO. A carga de oleo da coberta se derramou e muitos barris abriram-se. O oleo escorreu por agulheiros para o porão e as bombas lançaram fóra. Antes d'isto a tolda era constantemente inundada, mas depois não mais entrou mar a bordo.

« Em 1882, no mesmo logar, elle amarrou um sacco de lona, contendo cerca de um gallão de azeite (4l,5) ao lais de cada cevadeira, de modo que os saccos pudessem mergulhar apenas. O effeito foi maior do que se esperava, porque antes de se fazer uso dos saccos a tolda estava cheia d'agua até á tabica, e depois não embarcava uma barrica d'agua por hora. O navio seguio a mesma derrota durante trinta dias, com a singradura média de 223 milhas, e o capitão está conven-

cido de que si elle não tivesse lançado mão do oleo, teria sido obrigado á capear durante mais da metade d'esse lapso de tempo. »

Terminaremos os exemplos de navios correndo debaixo de tempo, pela seguinte narração, que extrahimos da *Pilot chart* do presente mez, que acaba de apparecer:

« O commandante Wale, do paquete inglez *New-Guinea*, em viagem de Baltimore para Anvers em janeiro deste anno, encontrou-se com fortissimo temporal de oeste acompanhado de mar horrivel que chocando o navio occasionou grandes avarias aos escaleres e sobre a tolda. O commandante querendo deixar de pôr o navio á capa, sendo isto possivel, decidio-se a experimentar o effeito do oleo, tendo sido a sua attenção attrahida sobre este assumpto pelos muitos factos citados nas *Pilot charts*.

« Collocou-se, a cada bacia dos tubos de prôa, um homem com uma bandeja de rancho da equipagem que se encheu de oleo de linhaça não purificado. No fundo das bandejas fez-se dois ou tres furinhos, e contida cada bandeja sobre a bacia dos tubos de ambos os bordos, o oleo escorria para as bacias e d'ahi para o mar; o que, diz o commandante, produzio um effeito maravilhoso. O campo oleado estendia-se bem para os lados e tão longe pela popa que nem uma só vaga rebentou a bordo, desde o momento em que se começou a derramar o oleo. O commandante relata que as cristas espumantes das ondas vinham rugindo e pareciam dever varrer a tolda de um extremo ao outro; mas, que chegando ao campo oleoso, via-se transformarem-

se ellas em poeira liquida e nada mais ficava das temiveis arrebentações a não ser um enorme vagalhão sobre o qual o navio se elevava, caminhando facilmente sem metter dentro uma gotta d'agua. O commandante fiscalisou com attenção o consumo do oleo, regularisando o seu escoamento, fechando um ou dois dos orificios das bandejas, quando escorria mais oleo do que o necessario. D'esta sorte elle conseguio despender apenas sete gallões de oleo (31l,5) nas ultimas 24 horas; e durante todo este tempo conservou-se a tolda quasi absolutamente enxuta. A unica agua que chegava a bordo era a poeira fina da espuma proveniente da crista de cada vaga, quando ella vinha em contacto com o oleo, e que o vento trazia para bordo.

« O commandante Wale tem absoluta confiança na efficacia do oleo; tenciona servir-se d'elle, mesmo quando não fôr absolutamente necessario, tal o bem-estar que isto traz á quantos se acham a bordo e a tranquillidade que proporciona ao navio.

Eis agora muitos exemplos do emprego do oleo, á capa [1].

. . . . . .

O Sr. Whetmore escreve de Port-Adéla de (Australia):

« A primeira vez que vi o notavel effeito do oleo sobre o mar foi em 1848, quando servia em um baleeiro no estreito de Davis. Vi o navio á capa n'um pé de vento, talhando uma baleia prolongada com o costado, e o mar n'um circulo de muitas milhas, estava intei-

[1] Vide a nota anterior. N. T.

ramente chão por causa do oleo proveniente da baleia. »

O Sr. John Morgan. capitão do porto em Port-Mac-Donnel (Australia) escreve: « Achava-me a 1° de julho de 1885, a bordo de uma escuna com destino ao Cabo da Boa Esperança, com um carregamento de azeite de baleia e de elephante marinho. Chegando ao pontal do banco das agulhas, entramos n'um tufão de NO com mar muito picado, o navio capeando com a vela grande nos ultimos rizes fatigava-se muito e começava a fazer agua. O mar moia o navio. Destapamos uma pipa e deitamos o azeite fóra por meio de uma bomba e o mar deixou de rebentar quasi immediatamente; o azeite foi a salvação do navio e de sua tripolação. « Tambem achei-me a bordo de um navio baleeiro por occasião do córte de uma baleia. Sobrevindo um pé de vento, o navio ficou á capa com a gavea nos ultimos rizes e verifiquei que o mar se conservava liso e sem arrebentação a uma milha em redor. »

A noticia seguinte prova que o oleo póde ser de utilidade quando se caminha 8 ou 9 milhas, com vento e mar do travez: « Achando-me ao sul do Gulf-Stream á 21 de setembro de 1836, diz o capitão do navio inglez Wallace, apanhei um pé de vento de NO, com vento e mar de travéz. O navio deitava 9 milhas e, como o mar engrossasse, as vagas chocando o costado de barlavento subião a grande altura d'onde inundavão a tolda. Desejando aproveitar a direcção favoravel da tempestade e ao mesmo tempo resguardar de perigo o navio, decidi-me a tentar a experiencia do oleo, que era nova para mim. Deitou-se 0^{l},57 (pinte) de oleo de

pintura e de paraffina n'um sacco de lona, que em seguida foi posto na bacia do tubo de barlavento pelo qual o oleo escorria gotta a gotta para o mar. Pouco depois o oleo attingia á meia náo por onde entrava a maior parte dos golpes do mar e se estendeo formando uma superficie lisa até 30 pés para barlavento. O resultado foi tão satisfatorio quanto se podia desejar; as cristas espumantes chegando a essa superficie lisa foram transformadas em vagalhões inoffensivos sobre os quaes o navio passava sem metter agua dentro como anteriormente. O tufão durou 24 horas durante as quaes com o emprego continuo do oleo (despeza: 1l,7 por quatro horas) poude o *Wallace* seguir a derrota desejada; a velocidade nunca baixou a menos de 8 milhas e si bem que o mar se conservasse sempre grosso, o oleo impedio que as vagas viessem rebentar á bordo. »

Eis um importante attestado em favor da aspersão do oleo quando se navega com vento da alheta:

« O capitão Richard Neville, da escuna ingleza *Hound* ia em dezembro de 1886, da ilha Prince-Edward para Boston (Massachussets) quando, estando na altura de Mont-Desert, o navio foi apanhado por uma horrivel tempestade de NE acompanhada de mar muito picado da mesma direcção. O *Hound* estava pesadamente carregado e corria com o traquete nos terceiros e a vela de estae de prôa. O mar, um tanto da alheta, rebentava constantemente no costado e lavava a tolda. Decidio-se fazer uso do oleo e, sendo possivel, orçar. Um sacco de lona forte, de 60 centimetros de comprimento e 40 de diametro, foi confeccionado ás pressas, cheio de estopa saturada de cerca de 0l,57 (une pinte) de azeite

de peixe e pendurado á serviola de boreste, soprando o vento quasi da alheta deste bordo.

« O effeito foi simplesmente maravilhoso ; as cristas das vagas foram inteiramente supprimidas e o mar deixou inteiramente de rebentar no costado. O tufão durou das 8 horas da manhã ás 8 horas da noute ; durante todo este tempo fez-se uso do azeite e o navio fez 84 milhas sem receber agua e com um certo gráo de bem-estar para todos á bordo.

« Despendeu-se ao todo um gallão de azeite (4l,5) atestando-se o sacco de hora em hora com 0l,57. »

Segue-se outro exemplo do emprego do oleo com vento do travéz.

« Minha ultima experiencia, diz o Sr. Davies, de Port-Adélaïde (Australia) teve logar o anno passado entre a Nova Zelandia e o Cabo de Horn ; o navio estava com as gaveas fixas caçadas, com mar grosso do travez, arrebentando a todo momento sobre a tolda e inundando-a. Pendurei então os saccos de oleo á prôa no lais da cevadeira de barlavento, de maneira que mergulhassem com o balanço. O oleo espraiou-se immediatamente sobre as aguas de barlavento e o mar tornou-se logo inteiramente calmo. Dentro em muito pouco nossas velas caçadas seccaram completamente. Isto me admirou neste sentido que no caso de ser necessario fazer-se um trabalho urgente no costado, não haveria perigo algum em suspender um homem n'um balso. Nunca preconisarei demais o uso do oleo nos mares picados e perigosos que os navios encontram no Cabo de Horn e no de Boa Esperança e tenho certeza de que o empregariam em muito maior escala se não

fosse a raridade de oleos a bordo dos navios de vela; ainda que tenha verificado em minhas experiencias que um galão de oleo (4',5) durava cerca de quatro horas. Os saccos empregados devem ser oblongos e da fórma de uma boia pontuda nos dois extremos (nun-buoy) e palombados ao redor até a bocca, amarrada com um bom mialhar, de sorte que o oleo possa transudar livremente sem correr. O sacco deve ser feito de boa lona grossa e bastante grande para conter cerca de um gallão. Experimentei todas as qualidades de oleos, mas nenhuma iguala o azeite de peixe commum, porque elle não se condensa muito com as temperaturas baixas, e me pareceu produzir melhor o desejado effeito sobre as aguas.

Um navio durante uma corrida deve ter presa em cada alheta e disparada uma pequena lança (mastro de escaler ou páo de cutello) com um sacco de oleo, afim de que este se espalhe sobre maior largura para fóra da esteira do navio, a qual, na minha opinião, impede o oleo de diffundir-se convenientemente. »

Eis um exemplo que nos parece bem notavel e que já citamos, tendo sido o oleo empregado com proveito, navegando-se contra a direcção do vento com a velocidade de dez milhas:

« O commandante Mac-Lean, do paquete inglez *Concordia*, relata que em sua travessia de Glasgow á Halifax, apanhou muito máo tempo de oeste, com mar muito grosso e desencontrado. As ondas varriam a tolda e causavam grandes avarias. Disposeram á prôa dois saccos com oleo de linhaça; o effeito foi muito satisfactorio, mas como o navio caturrava, os saccos

foram repellidos para dentro, o que modificava muito o resultado. Demais, o oleo de linhaça coagulava-se rapidamente por causa da temperatura muito baixa, e não se espalhava tão rapidamente quanto era para desejar-se. Apezar d'estas desvantagens, o effeito foi muito notavel porque nenhuma vaga de importancia abordou ao navio emquanto se fez uso do oleo. O commandante é de parecer que se o navio tivesse andado de vagar, o oleo teria produzido maior effeito; mas deitava dez milhas. »

E' provavel que si o *Concordia* tivesse um gurupés comprido e os saccos pendurados de seu topo lastrados, não poderiam estes ser atirados para dentro e teriam produzido melhor effeito, embora o resultado obtido seja bem notavel já.

Citamos aqui um exemplo de salvação muito interessante, praticado no mar, em circumstancias muito difficeis. Copiamos o relatorio do capitão Greenbank, do navio *Martha Cobb*, em viagem de Nova York para Europa :

« Durante uma das grandes tempestadas que apanhei no ultimo inverno, tive a boa sorte de encontrar um navio cujo capitão me fez signaes de que ia á pique, que seus escaleres estavam imprestaveis e pedia que o tirassemos d'esse aperto. Eu estava correndo com a gavea volante e o traque nos ultimos rizes; o outro navio tinha somente o traquete ; tinha perdido meus escaleres grandes, a pavezada tinha sido carregada pelo mar que varria a tolda; a unica embarcação que restava era um pequeno bote de 4^{m},80. Achava-me bem perplexo sobre o que deveria fazer pois tinha a certeza

de que o meu botezinho era incapaz de affrontar o mar que havia. Conservei-me muitas horas em espectativa, na esperança de que a tempestade amainasse e o mar se tornasse menos picado. Mas por fim, approximando-se a noite sem signaes de melhorar o tempo, decidi-me a fazer uma tentativa para salvar a tripolação do navio que ia sossobrar.

« Meu navio levava um carregamento de petroleo, do qual havia escorrido grande quantidade para o porão, o que acalmava o mar ao longo do costado sempre que se tocava a bomba. Resolvi aproveitar esta circumstancia para pôr a nado o meu bote.

Fiz os dous navios ficarem pelo travez um do outro, o meu a barlavento do naufragado e mandei tocar a bomba real. Notei, perém, que o navio abatia mais depressa que o oleo e ainda que tivessemos mar relativamente chão á barlavento, nenhum effeito obtinhamos a sotavento. Arribei e passando pela pôpa do outro navio vim collocar-me a sotavento o mais perto que me foi possivel. As bombas entraram de novo em acção e ao mesmo tempo despejamos pelos embornaes o conteúdo de um barril de azeite de peixe que tinhamos a bordo. O effeito foi magico: em vinte minutos, ficou inteiramente aplanado o mar entre os dois navios e de redor. Persistião os grandes vagalhões, mas as volutas e a arrebentação tinhão desapparecído, e o meu botesinho com trez homens poude vencer barlavento sem difficuldade; fez duas viagens e trouxe quasi toda a tripolação. O outro navio tinha entretanto atamancado o seu escaler menor com lona e tinha-se servido d'elle para salvar os officiaes e o capitão.

Prestei o maior cuidado aos escaleres, mas nenhum d'elles embarcou agua durante as viagens, si bem que estivessem inteiramente carregados e que o mar quebrasse furiosamente em todas as direcções fóra da pequena mancha encantada na qual se achavam os navios. Os escaleres não tiveram a menor avaria, quer ao atracar quer ao serem içados para bordo. Verifiquei assim que não ha tempestade nem mar grosso que possa impedir que dois navios se approximem de modo a poder-se transportar sem perigo, por meio de escaleres, um numero qualquer de pessoas, quando o navio que se acha á sotavento sabe fazer uso judicioso do oleo. »

Outro exemplo de salvação no mar :

« O commandante Jones, do paquete inglez *Chicago*, querendo salvar a equipagem do brigue *Fédora*, collocou-se á barlavento do navio em perigo : o vento soprava tempestuosamente levantando muito mar e durante uma jazida, occasionada pelo derramamento de oleo, o escaler salva-vida foi posto a nado com successo.

Tinham embarcado um barril de oleo, que elle foi derramando pelo caminho, e o mar ficava immediatamente calmo na visinhança, apezar de continuar a rebentar com furia á pequena distancia alem. Approximando-se o escaler da *Fédora*, a tripolação d'este lançou oleo sobre o mar que ficou tão calmo que a embarcação poude atracar e recolher sem avaria alguma a equipagem naufraga. O escaler gastou durante esta viagem cerca de meio gallão (2",25) de oleo. »

Muitas embarcações miudas conseguiram aguentar-se no alto mar, graças ao oleo. Eis, por exemplo, o que diz o Sr. Barrilt de Port-Adélaide (Australia):

« Quando em 1854, em viagem de Portland á Londres no *Cypress*, apanhámos a lancha do *Abberton*, de Londres, guarnecida por vinte e quatro pessoas, e á mercê das ondas havia 18 dias, esses infelizes sem terem já viveres nem agua, estavam quasi perdidos. Elles attribuem a sua salvação ao facto de ter o primeiro official posto um barril de oleo na embarcação antes de deixar o navio, porque tinha precedentemente feito uso do oleo com proveito ao transpor a barra de Shield. Apanharam muito máo tempo depois que deixaram o navio e todos afirmam que só o emprego do oleo os salvou. »

Outro exemplo:

« No mez de junho de 1885, o navio inglez *Slivemore*, viajando de Shield para Bombain, incendiou-se e teve que ser abandonado, na distancia de 800 milhas, mais ou menos, ao NE das ilhas Seychelles. Todos quantos se achavam a bordo embarcaram nos escaleres, que tomaram a direcção d'aquellas ilhas. No terceiro dia depois de abandonado o navio, deram com um cyclone e ninguem esperou um só instante que os escaleres podessem resistir-lhe. Antes, porém, de deixar o navio e prevendo justamente circumstancias como a que se apresentava, o capitão Conby teve a precaução de prover as embarcações de oleo.

Cada embarcação poz a nado uma balsa composta de mastros e remos amarrados conjunctamente e empregou o oleo do seguinte modo: encheu-se de estopa sa-

turada de parafina ou petroleo distillado uma comprida meia que se pendurou á proa da embarcação. Já, antes de terminadas estas disposições, tinham sido os escaleres muitas vezes invadidos pelas ondas, á ponto de temer-se pela vida dos que os guarneciam. Mas logo depois de empregado o oleo nenhum accidente novo sobreveio. Uma superficie polida formou-se em redor das embarcações que fluctuaram facilmente e em perfeita segurança sobre o enorme vagalhão que substituio as arrebentações.

Foi tal o effeito, que mal chegava um pouco d'agua á borda de cada escaler, e todos poderam deitar-se e dormir, apezar de pezadamente carregados os escaleres. Os naufragos alcançaram com felicidade as ilhas, e certamente, sem as medidas preventivas tomadas pelo capitão antes de deixar o navio, nem a tripolação nem os passageiros teriam salvado a vida. »

Muito recentemente o paquete transatlantico *Normandie* salvou dois escaleres com os quatorze homens que formavam a tripolação da barca noruega *Kjukan*, sossobrada em viagem de Newport para Quebec. Achavam-se no mar havia sete dias e só deveram a salvação á precaução que o capitão lhes fez tomar, de embarcarem um barril de petroleo em cada escaler por occasião de deixarem o navio.

Derramavam este oleo ao redor das embarcações e as vagas chegavam até ellas sem rebentarem.

Temos muitos exemplos de embarcações miudas abordando facilmente a praias cuja approximação é interdicta por perigosa resaca. Escolheremos um:

« Ha cerca de quatorze annos, diz o capitão Christy, sendo eu official de um pequeno navio que commerciava com a Nova Zelandia, tinha por costume empregar oleo para atracar á terra quando a resaca era muito forte. Levavamos comnosco muitas garrafas desarrolhadas e quando nos approximavamos da praia as lançavamos pela prôa do escaler.

As garrafas estando cheias iam ao fundo, o oleo subia á superficie e formava um espaço chão até á praia. Nunca senti difficuldade em dar desembarque fazendo uso do oleo. »

O commandante do vapor do governo (Australia), *Governor Musgrave*, escreve: « Achando-me em Havey's Return, cabo Borda, tive occasião de experimentar a acção do oleo sobre a arrebentação. Antes de sahir de bordo para terra, tomei comigo cerca de seis litros de oleo e approximando-me o mais possivel da arrebentação, derramei por sobre a borda o oleo, que levou algum tempo a espalhar-se. Produziu isso um effeito notavel, reduzindo consideravelmente a arrebentação, á tal ponto que ordenei ao escaler designado que abordasse á praia, o que foi executado sem entrar n'elle nenhuma parcella d'agua. Verifiquei que o oleo sendo todo despejado n'um só logar, leva muito tempo a espalhar-se e por fim acontece que a maior parte do oleo sobrenada fóra e não no ponto da arrebentação. Isto levou-me a fazer outro ensaio cujo resultado foi muito satisfactorio: Enchi de oleo tres garrafas communs e as atirei na arrebentação em tres logares equidistantes uns dos outros. As garrafas foram, naturalmente, para o fundo e o oleo veio gradualmente á superficie. O resultado foi

que menor quantidade de oleo produzio maior effeito. Antes do emprego do oleo cada onda rebentava com mais ou menos força á cerca de trinta metros da praia, as maiores mais fóra; depois do emprego do oleo, na segunda experiencia, as ondas maiores deixaram de rebentar em toda a extenção; as que ainda chegaram a quebrar, o fizeram muito mais perto de terra e com muito menos força. »

Exercicios de escaleres salva-vidas em Port-Mac-Donnel:

« 1883..... Exercitando a guarnição do escaler salva-vidas, atravessei o recife gottejando oleo. Uma vez chegado ao outro lado, olhei para traz e verifiquei que o oleo tinha formado uma vereda plana pela qual fiz voltar o escaler, e não se deu rebentação alguma nos logares onde havia oleo, do qual despendera obra de um gallão (4',5). »

« ... 25 de fevereiro de 1884. O sacco de oleo achava-se a reboque antes de chegarmos aos baixios; deixou um rasto regular e plano. Voltámos pelo mesmo caminho e não encontramos arrebentação alguma, a não ser dos lados. »

Carta do capitão do porto de Beach-port, Rivoli Bay:

« A' 28 de junho de 1883, o escaler salva-vidas foi guarnecido e expedido ao recife de Mole, onde havia violenta arrebentação.

O mar estava nesta occasião muito agitado. Fiz então a experiencia do oleo, de que gastei obra de um gallão (4',5), o qual aplacou o mar durante todo o tempo que lá estivemos. »

Limitamos aqui as nossas citações extrahidas dos 203 relatorios que reunimos. Somos de opinião que o poderoso effeito do oleo sobre as arrebentações do mar, acha-se superabundantemente demonstrado.

Considerando agora quão vantajoso é o emprego do oleo para os escaleres salva-vidas, reconhece-se que, não sómente os bravos marinheiros que os guarnecem correriam menos riscos, praticando a aspersão do oleo, mas tambem seria mais certo o bom exito de seus corajosos emprehendimentos. Já o dissemos ácima: As lanchas de salvação da Australia se exercitão ha mais de quatro annos na travessia dos recifes durante o máo tempo, servindo-se do oleo; acabamos de citar muitos casos analogos. Os numerosos relatorios publicados pela repartição hydrographica de Washington, nos mostram os serviços que póde prestar uma applicação bem feita deste meio de aplacar o mar. Nossas sociedades de salvação não podem tornar-se retardatarias, devem enveredar francamente por esta nova estrada, que é a estrada do progresso.

As experiencias feitas á entrada de diversos portos inglezes, Folkestone, Shield, Dundee, Aberdeen, Peterhead, foram censuradas por causa das importantes e dispendiosas installações julgadas necessarias e tambem por causa da quasi certeza de sua pouca duração. Entretanto estas experiencias derão resultado, no sentido de ter o oleo impedido a arrebentação das ondas. Mas a despeza foi consideravel, por causa da complicação dos apparelhos que consistiam em um comprido tubo metallico de 25^{mm} de diametro, reposando sobre o fundo desde o mólhe até a arrebentação e munido de

muitos rallos de regador; uma bomba installada no mólhe impellia o oleo para esse tubo.

Em Folkestone, o oleo aspergido foi apanhado pela maré no fim de algum tempo e levado para leste em alinhamento com a extremidade do mólhe e alli actuou como quebra-mar parallelo á praia, tão bem que o mar que rebentava sobre a costa tornou-se gradualmente mais calmo.

Nas experiencias feitas em Folkestone em presença dos membros do almirantado e de outras pessoas gradas, chegou-se á lançar ao mar, por meio de um morteiro, algumas bombas especiaes contendo um gallão (4l,5) de oleo e quando ellas rebentavam o oleo espalhava-se pela superficie do mar produzindo uma sorte de calma. Máo grado isto, e segundo confessão mesmo os espectadores, este systema de bombas está ainda na infancia; mas julgamos que só applausos podem merecer essas tentativas cujo fim é prestar serviço aos homens do mar.

Apezar das avarias que podem ter soffrido os apparelhos de Shield, de Aberdeen e de Peterhead, não se deve renunciar ao descobrimento de uma installação estavel e pouco complicada, por conseguinte mais pratica do que as que foram experimentadas e funccionam ainda hoje. O fim a que se visa é tão importante, tão util, que não se deve poupar nenhum esforço para attingil-o. Temos, pois, a esperança de que as barras perigosas durante determinados temporaes, poderão, tornar-se praticaveis com pequena despeza. Parece-nos que se poderia fazer bellas e interessantes experiencias nas barras de Dieppe e Fécamp, na foz

do Senna por occasião da pororoca e na barra de Bayonna.

E, demais, o que é a despeza a que se poderia ser levado, em comparação com o valor das propriedades preservadas e sobretudo si se levar em conta as vidas preciosas que se resguardaria?

Todas as variedades de oleo foram usadas com mais ou menos successo; fez-se uso até de graxas derretidas e do verniz ordinario. Entretanto, os azeites de peixe e particularmente os de phoca e de marsuino, foram reconhecidos como superiores aos mais. O petroleo e em geral os oleos mineraes foram julgados muito leves, apezar de terem dado muitas vezes bons resultados. Finalmente, alguns oleos vegetaes, como o de coco, se coagulam muito depressa nas latitudes frias.

O oleo não é penetravel nem pelo ar nem pela agua: mais leve que esta, sobrenada sem se misturar com ella. E' tal a cohesão de suas moleculas que não é possivel pulverisal-o; assim não póde o vento produzir-lhe descontinuidades, e é sem duvida o que causa a sua maravilhosa facilidade de expansão e o que faz com que, por mais delgada que seja a camada de oleo, fique o vento impedido de actuar sobre a superficie aquosa que ella cobre.

Mas, não somente a presença do oleo, ou qualquer outra substancia unctuosa sobre a superficie do mar, oppõe forte obstaculo á desaggregação das particulas do liquido marinho sob a influencia do vento e impede portanto de formar-se a arrebentação, como tambem a presença de corpos estranhos constituindo camada

sobre a agua, ou mesmo pouco abaixo de sua superficie, basta para produzir o mesmo resultado.

Não ha marinheiro por pouco observador que seja que não tenha notado o effeito de calma produzido sobre o mar agitado pelo lançamento de detritos de todas as qualidades que se faz a certas horas, por exemplo os restos provenientes do trabalho dos operarios (os cavacos e principalmente a serradura da madeira), o lixo das cosinhas, os residuos da limpeza da machina, certas partes dos carvões postos fóra e particularmente a fuligem proveniente dos conductos de fumaça.

As arrebentações do mar param nos limites das grandes nodoas formadas por essas materias fluctuantes, emquanto ellas se conservam na superficie, e não os transpoem.

Em uma palavra todos os corpos fluctuantes em massas compactas na superficie das aguas, ou pouco abaixo, produzem esse resultado ; toda materia que dá á superficie do mar certa cohesão, impede que a voluta se forme.

Por minha parte vi dois exemplos palpaveis e, tambem, muito differentes entre si :

Durante uma operação hydrographica de que eu me occupava, na entrada do estreito de Belle-Isle, veio a partir-se uma grande mole de gelo (iceberg) que se achava encalhada em 60 metros no canal que me separava da terra firme ; ella tombou então assaz lentamente e em seguida balouçou-se majestosamente para retomar o equilibrio : foi um espectaculo imponente que nunca esquecerei ; muitos milhares de tone-

ladas de gelo tinham-se destacado e espalhavam-se pelas proximidades sob a influencia da maré. Ventava briza fórte e o mar estava encarneirado.

Quando, depois de minhas observações, transpuz de novo o canal afim de regressar para bordo, tive que atravessar uma extensão bastante grande na qual não havia arrebentação, e pude verificar que ella achava-se juncada de uma infinidade de pedacinhos de gelo muito chegados entre si, formando uma especie de nata sufficiente para impedir de se desenvolverem as cristas das vagas, ao passo que nas circumvisinhanças o mar estava coberto de espuma.

Eis o outro caso :

Commandando uma pequena escuna na Terra-Nova, ha mais de trinta annos, entrava com forte viração á pôpa em uma das grandes bahias da costa de oeste. Havia carneirada de todos os lados, mas chegados mais ou menos á meia bahia nos achamos derepente n'um espaço que tinha mais de uma milha de diametro, e no qual o mar não arrebentava.

Acabavamos de penetrar n'um banco de arenques á flôr d'agua e dirigindo-se como nós ao fundo da bahia, e os peixes eram tão numerosos e estavam tão cerrados, que muitos homens tentaram apanhar alguns com baldes. A massa dos arenques cuja espessura não podiamos ajuizar, tão apertados estavam, impedia absolutamente de formarem-se neste logar as cristas das vagas, ao passo que viamos o mar quebrando por toda parte ao redor do banco de peixes.

A calma produzida por um banco muito denso de peixes pequenos (arenques ou sardinhas) foi averi-

guada muitas vezes. Todos os pescadores me têm certificado que é para elles indicio infallivel da presença dos peixes. Nestes ultimos tempos, a proposito da questão do emprego do oleo, maritimos têm supposto que a tranquilidade relativa que acompanha os bancos de pequenos peixes, provinha da materia oleosa secretada por esses animaes. Parece-me isto inadmissivel, porque se assim fosse, a calma subsistiria por algum tempo ainda após a passagem dos peixes, emquanto que só existe no ponto em que elles se acham em massa cerrada.

Sobre os 198 navios ou escaleres que fizeram a experiencia da aspersão do oleo, sómente 30 indicam a quantidade de oleo gasto n'um tempo dado ; os outros não dizem o tempo empregado para a despeza de oleo que indicam, ou então não citam a quantidade gasta no numero de horas durante as quaes elles declaram ter feito uso do oleo.

Sobre os 30 navios ou escaleres que mediram o seu consumo de oleo, 21 navios despenderam termo médio apenas 1^{l},04 por hora.

Si computarmos agora o consumo, segundo a marcha do navio, temos :

17 navios correndo com vento em pôpa e dando uma média de 1^{l},83 por hora, e 10 navios á capa dando uma média de 2^{l},70 por hora.

Finalmente, temos dois escaleres salvavidas que despenderam 2^{l},75 por hora.

A média geral, por hora, é de 2^{l},20, sendo que 14 navios não gastaram mais de 0^{l}66.

A' nosso ver, a média geral, 2l,20 de oleo por hora deve-se approximar muito da verdade [1].

No mais, o consumo deve depender tanto da especie do oleo empregado como do processo de emprego. Muitos capitães disseram que o consumo fazendo caminho é maior do que abatendo á capa; o acaso faz com que os algarismos citados indiquem exactamente o contrario. Não cremos que a situação do navio influa em coisa alguma, acreditamos que é sobretudo o tempo durante o qual deixa-se correr o oleo, e o methodo empregado, que devem fazer que a despeza seja mais ou menos importante.

Si imaginarmos um navio andando, vento em pôpa, com uma velocidade de 10 milhas, percorrendo por conseguinte 18520 metros em uma hora, e cobrindo de oleo esta extensão sobre uma largura de 10 metros só com 2l,20 de oleo (dissemos ácima que 17 navios nas mesmas condições deram um consumo médio de 1l,83 apenas) chega-se a reconhecer que a espessura desta comprida camada de oleo é de uma fracção de millimetro de tal modo infima, que vai além de tudo quanto é possivel conceber-se.

Effectivamente, partindo deste principio, que 1 litro de oleo representa 100 camadas, cada uma de 1 decimetro quadrado com um millimetro de espessura, chegamos pelo calculo á conclusão de que a espessura da camada formada por 2l,20 de oleo em uma hora sobre

[1] Os tres casos citados na *Pilot-chart* americana de Junho de 1887, dão successivamente para média de seu consumo por hora: o *New Guinea* 1l,30; a *Servia* 1l,60; o *Sacrobosco* 1l,70.

E' de ver que com isto a média supra ficaria ainda mais reduzida.

N. A.

a extensão de 18520 metros de comprimento e 10 de largura, é de $\frac{1}{90,000}$ de millimetro. Ouso apenas enunciar tal cifra, tão extraordinaria é ella.

Não é admiravel esta propriedade do oleo, de estender-se assim e com tanta rapidez?

Quando dizemos: *isto é como a nodoa de oleo*, imaginamos, na realidade, quanto o oleo se póde dilatar sobre a agua, por effeito, sem duvida, dessa falta de affinidade, dessa especie de repulsão molecular que os dois liquidos têm um para com o outro e que impede a sua mistura?

Si compararmos a despeza feita aspergindo o oleo, com o valor do material preservado, e sobretudo si fizermos entrar em linha de conta a vida dos homens, seremos forçados á convir que não ha hesitar e que d'ora em diante a aspersão do oleo se impõe a todo o navio que as vagas ameaçarem invadir.

Demais, as despezas resultantes do consumo de oleo feito nestas condições, são desde já consideradas pelos seguros como «avaria grossa», e foi assim sob esta denominação que concedeu-se ultimamente para reembolsar uma despeza de oleo lançado ao mar: 720 francos ao navio allemão *Cassius* e 200 francos ao navio *Schiller*.

Eis-nos no fim da tarefa que nos impozémos. Fica perfeitamente demonstrado por tudo o que precede, que podemos garantir-nos dos effeitos desastrosos do mar enfurecido, empregando oleo intelligentemente; as vagas ameaçadoras, em logar de rebentarem, vêm morrer á borda da esteira de oleo e só o vagalhão, sem arrebentação alguma vem soerguer a embarcação.

Resta agora aperfeiçoar o modo de emprego, segundo as diversas applicações (navios, escaleres ou entradas de portos); não ha duvida que se ha de chegar breve a methodos tão praticos como economicos.

Parece-nos, pois, que d'ora avante nenhum navio deveria fazer-se ao mar, sem uma provisão especial de oleo, com todos os apparelhos necessarios para poder servir-se d'elle contra o mar tempestuoso. Todos os oleos de refugo teriam n'isso um emprego util.

E não é só a bordo dos navios amarados, ou fundeados com mar tempestuoso que a aspersão do oleo será utilmente empregada: embora o navio não esteja ameaçado, o mar póde estar muito picado para as embarcações ligeiras, e d'ora em diante poder-se-ha pôr a nado e içar para bordo, facilmente e sem perigo, um escaler durante o máo tempo. A perigosa missão dos escaleres salvavidas tornar-se-ha mais facil; as barras perigosas com certos tempos, ficarão praticaveis.

Os pescadores mergulhadores dos nossos dias, como os da antiguidade, empregam o oleo para facilitar a penetração dos raios solares no fundo do mar.

Ha certamente progressos a fazer n'este sentido.

Accrescentaremos ao que precede que certos trabalhos hydraulicos de execução difficil quando ha arrebentação, taes como construcções de diques, molhes, etc., poderão sem duvida tornar-se faceis pelo emprego do oleo.

Assim nutrimos a esperança de que o Ministro da marinha, os tribunaes do commercio de nossos portos e as sociedades de salvação se hão de esforçar por propagarem a aspersão do oleo e animar o seu aperfeiçoamento

REVISTA DAS REVISTAS

(CHRONICA MARITIMA)

DINAMARCA. — Experiencias do couraçado *Iver Hoitfelt* (1). Couraças Shneider (1). — ESTADOS-UNIDOS. — Politica naval (1). O canhão pneumatico Zalinski (1). — FRANÇA. A torpedeira *Ouragan* (1). Desenvolvimento do Muzeo naval do Louvre (1). — HESPANHA. A torpedeira *Ariete* (1). Acquisição de uma Thornycroft (1). —INGLATERRA. Lançamento da canhoneira *Buzzard* (1). Experiencias de uma Yarrow, typo *Falke* (1). Insuccesso da torpedeira *Rattlesnake* (1). Avarias occorridas nas torpedeiras durante as evoluções de junho (1). O barco Nordenfelt (1). Construcção de um guindaste hydraulico (1). A responsabilidade nas construcções (1). Guingorra hydraulica Areng (2). Manobras da esquadra (1, 3 e 4). — ITALIA. Experiencias de duas torpedeiras (1). REPUBLICA-ARGENTINA. Lloyd Argentino (1).

DINAMARCA. — Em junho procedeo-se no Sound ás experiencias do couraçado *Iver-Hoitfelt*, lançado a 14 de abril de 1886 no arsenal de Copenhague. Suas principaes caracteristicas são as seguintes: comprimento $71^{m}.60$; largura $14^{m}.65$; pontal $5^{m}.50$; deslocamento 3280 toneladas. Este navio está protegido por uma cinta couraçada que se estende em um comprimento de 30 metros, com uma espessura maxima de 30cm.

(1) *Yacht.*
(2) *Rivista della marina mercanti.*
(3) *Times.*
(4) *Revista general de marina.*
(5) *Boletin del centro naval.*

e termina em duas anteparas transversaes cobertas com uma couraça de 25 cm. Um convez couraçado de aço protege suas partes vitaes; este convez é inclinado nas extremidades e vae ábaixo da linha d'agua em carga.

O *Iver Hoitfelt* tem esporão, duas helices movidas por machinas independentes uma da outra que devem desenvolver 3000 cavallos com a tiragem ordinaria, 5000 cavallos com a tiragem forçada. Sua velocidade é de 14 a 15 nós.

O armamento constará de dous canhões Krupp de 26 1/2 cm collocados em duas torres barbeta couraçadas com 22 cm; canhões de repetição e quatro tubos-lança-torpedos.

Este pequeno couraçado terá sobre o convez duas torpedeiras pesando cada uma 15000 kilogrammas, e podendo caminhar com a velocidade de 15 nós.

Ha mais ou menos tres annos realizaram-se no polygono de Amager, perto de Copenhague, experiencias comparativas entre uma chapa de aço Schneider e chapas compositas de diversas procedencias.

Tratava-se de uma experiencia definitiva, porque a força viva empregada era de 50 % superior á que era necessaria para perfurar uma chapa de ferro de espessura igual á das chapas experimentadas, comprehendida a muralha. De mais, os projectis eram de aço. Ao exame das chapas, principalmente depois do tiro de 10 de junho de 1884, reconheceo-se que a chapa Schneider fôra a que melhor supportou a experiencia, pois que o projectil que, nas outras chapas, havia limpamente atravessado todo o simulacro de costado, havia

estacado na orla da chapa franceza, o que provava que ella tinha absorvido toda a força viva. Apezar d'isto, por circumstancias absolutamente extranhas á questão technica, os Srs. Cammell & C. de Sheffield, tiveram a encommenda da couraça do *Iver Hoitfelt*, com a condição todavia de que a chapa de experiencia desse resultados tão satisfactorios como os obtidos, em 10 de junho de 1884, pela chapa Schneider. A chapa de prova com espessura de 9 pollegadas (228^{mm}), devia ser chocada no centro por um projectil de aço forjado lançado por um canhão Armstroug de 10 pollegadas (254^{mm}), produzindo, ao chocar, a força viva de 1720 toneladas-metricas, e n'estas condições nenhum dos pedaços da chapa e do projectil devia atravessar o alvo. Cammell aceitou esta clausula, e, como vae-se vêr, foi verdadeira temeridade de sua parte.

A 11 de abril de 1885, realisou-se a experiencia para recebimento sobre um alvo semelhante ao empregado em 10 de junho de 1884, mas o fabricante pedira que a chapa tivesse apenas 216^{mm} de espessura ao em vez de 228; em compensação a espessura do bordo foi elevada a 62^{mm} em logar de 16^{mm}. Não obstante este augmento de resistencia do alvo, a chapa e o madeiramento foram atravessados limpamente; encontrou-se o projectil quasi intacto a 1700 metros por traz do alvo. A força desenvolvida havia sido de 1720 toneladas metricas, isto é, exactamente a mesma que não tinha podido produzir a perfuração do alvo Schneider.

A chapa foi rejeitada. Os Srs. Cammell apresentaram então, conforme o seu contracto, uma chapa de contra-prova que experimentou-se a 11 de junho de

1885. D'esta vez foi um verdadeiro desastre. A chapa tinha 228 m/m de espessura, mas havia se conservado a mesma muralha da primeira experiencia, o que foi um grande favor feito ao fabricante. N'esta experiencia, a força viva total foi apenas de 1610 toneladas-metricas, isto é, 111 toneladas menos do que exigia o contracto.

Não obstante taes condições favoraveis, chapa e amurada foram limpamente atravessadas, e o projectil intacto foi encontrado a 2.000 metros do alvo.

Depois d'esta contra-prova todo o fornecimento não podia deixar de ser rejeitado, mas o Governo dinamarquez não quiz usar do seu direito absoluto ; consentio em aceitar as chapas de couraça com a condição de descontar 250 francos por tonelada, e mais que uma terceira chapa de experiencia supportaria os benignos ensaios de recebimento do Almirantado inglez, os quaes comportaram o emprego de um projectil de ferro fundido contra uma chapa de 292 m/m. Estava-se longe das condições do concurso de Amager.

A experiencia realizou-se a 6 de agosto do mesmo anno, a força empregada sendo exactamente a que é necessaria para a perfuração de uma chapa de ferro da mesma espessura que a de metal mixto. Comprehende-se que n'estas condições esta ultima não podia ser atravessada ; com mais forte razão a amurada devera ficar intacta. Foi o que se deu, e o fornecimento foi finalmente aceito !

Estados-Unidos. — « *Nossa politica naval* » tal é o titulo de um artigo recentemente publicado no *Scribner's*

Magazine de New-York, pelo Sr. James Russel Soley. A notoriedade legitima que adquirio o escriptor por seus estudos, suas missões, ao estrangeiro e suas publicações anteriores sobre a marinha, sua situação official no ministerio dos Estados-Unidos, assignalam este artigo á attenção dos nossos leitores.

Si bem que a liberdade das relações dos funccionarios com a imprensa seja muito maior na America do que na França, não é temerario vêr n'este trabalho um reflexo exacto das teudencias e dos projectos da administração da marinha nos Estados-Unidos. Eis a summa muito concisa d'esse artigo:

O Sr. Soley começa por atacar com grande energia o preconceito tão tenaz nos Estados-Unidos que pretende que os recursos especiaes do paiz são bastante grandes para constituir uma marinha militar poderosa pouco tempo depois de uma declaração de guerra e que é inutil, por conseguinte entreter forças navaes importantes em tempo de paz. O escriptor não precisou esforçar-se para mostrar que esta opinião, sempre ine xacta, torna-se de mais em mais perigosa á medida que o material e o armamento se complicam e que os navios de guerra divergem de mais em mais dos navios de commercio.

Elle lembra a este respeito a seus compatriotas o que se passou por occasião da guerra da secessão em 1861. Si bem que o material fosse menos complicado, que exigisse menos tempo para ser fabricado que exige actualmente, foi preciso esperar seis mezes para que o commodoro Stringham pudesse tentar a operação militar de pouca importancia que tinha por

ocjectivo os fortes do ilhote d'Hatteras, e foi só depois de outros seis mezes de espera que Goldsborough, pôde pôr-se á testa de outra expedição maritima.

O Sr. Soley reclama poies em tempo de paz a creação de uma esquadra e a manutenção de quadros mais numerosos. Para passar rapidamente do pé de paz ao pé de guerra verdadeiramente efficaz, elle pede a organisação de fortes reservas navaes, mas com um senso pratico muito justo mostra que estas reservas só serão verdadeiramente effectivas se forem *annualmente exercitadas nos navios dos typos mais recentes*. E' o que tentam fazer os inglezes ha dous annos e não ha outro meio de pôr em linha verdadeiros combatentes e não nullidades bôas para encherem os convezes e as baterias, a augmentar os afazeres da parte activa da equipagem e em diminuir as chanças de successo durante o combate.

Esta organisação seria posta em movimento por um estado-maior general encarregado de preparar os planos de campanha offensiva ou defensiva nas diversas eventualidades que podem dar-se si declarar-se a guerra entre os Estados-Unidos e nma ou diversas naçõe maritimas.

O funccionamento d'este estado-maior general seria aliás dos mais faceis na America, porque desde 1882, o ministro da marinha constituio muito solidamente uma repartição « Naval Intelligence », encarregada de procurar, reunir e rezumir methodicamente todas as informações possiveis sobre o estado das marinhas estrangeiras.

Os materiaes enviados a esta repartição central são reunidos pelo commandante e officiaes dos navios em

viagem e por diversos addidos ás legações americanas no estrangeiro.

O estado-maior general teria por attribuições especiaes, em tempo de paz, tudo o que diz respeito ao estado e á instrucção profissional dos officiaes e das guarnições.

Quanto ao material naval, que formaria uma divisão absolutamente separada, o escriptor americano não acredita que as forças, nem a intelligencia de um só homem possam bastar para tornal-o senhor de todos os detalhes necessarios e tomar decisões inexpugnaveis. Elle pensa que o estado-maior general deve fornecer as grandes linhas de composição da esquadra, e que é uma repartição technica fortemente constituida que deve dizer quaes são os melhores meios de realisar os projectos e os desiderata do estado-maior general.

As discussões anteriores já fixaram os pontos principaes, e o Sr. Soley indica as soluções que obtiveram assentimento universal na America. Os nossos vizinhos pensam que é prudente não confiar a defesa dos portos seja a baterias fluctuantes seja a torpedos, mas que se deve combinar estes diversos elementos.

Do mesmo modo consideram que a esquadra não deve ser composta de um ou dous typos de navios com exclusão dos outros; segundo sua opinião, ella deve comprehender: — couraçados, cruzadores rapidos, canhoneiras de pouco calado e torpodeiras da maxima rapidez possivel.

Taes são a largos traços, as soluções propostas pelo Sr. Soley e que julgamos de natureza a interessar aos nossos leitores.

— Parece que de aperfeiçoamento em aperfeiçoamento, o canhão pneumatico do Sr. Zalinski, será dentro em breve uma arma perfeitamente pratica.

As suas vantagens são resumidamente as seguintes :

1ª. Dá a possibilidade de lançar com segurança, rapidamente, com grandes velocidades iniciaes, projectis contendo os explosivos actuaes mais poderosos;

2ª. A precisão de tiro é maior que a obtida com morteiros carregados com polvora e apontados sobre grandes angulos ;

3ª. O effeito da explosão de 45 kilos de dynamite sobre a amurada ou o convez de um navio é muito mais destruidor que o dos obuzes contendo as mais fortes cargas de algodão polvora ;

4ª. Si o projectil cahe n'agua antes de attingir o navio, ao envez de ficar completamente inutilisado como as bombas carregadas de polvora, ainda actúa poderosamente a uma distancia que pode attingir sete metros ;

5ª. O seu poder de explosão é tal que se o empregará com successo quando se desejar limpar ou desobstruir um canal de barragens, obstrucções e torpedos collocados para impedir o accesso dos navios.

FRANÇA. — A torpedeira *l'Ouragan*, que comporta disposições privilegiadas tanto na construcção do casco como nas disposições da machina e dos seus tubos-lança-torpedos, foi lançada á agua em Nantes, em abril. O nome que se lhe deu foi justificado por sua velocidade excepcional, ella andará 25 nós (46 k. ½).

Será o maior marchador de todas as marinhas do mundo, e por esse motivo somos felizes, pois ella sahe de um estaleiro francez.

Os estaleiros do Loire mostraram n'esta circumstancia, uma iniciativa que é justo por em relevo. Com uma audacia que o successo justificou, esta sociedade poz em construcção um navio construido sob seus planos, devendo caminhar 25 nós, realisando todos os progressos mais recentes, sem que governo algum lhe houvesse encommendado. Somente o valor do novo typo deveria decidir um governo a adquiril-o.

N'estas condições, é uma honra real para a Sociedade, que depois de verificações e á vista dos felizes resultados obtidos,o governo francez decidio compral-a.

A *Ouragan*, que assim faz parte da nossa esquadra, tem 46 metros de comprimento; seu deslocamento é de 114 toneladas; a guarnição compõe-se de vinte cinco homens.

Uma disposição particular das formas da pôpa, que nos limitamos a mencionar hoje, dar-lhe-á, bem que elle tenha uma helice apenas, uma facilidade de gyro e de evolução incomparavel, relativamente á que se obtem hoje com duas helices.

O consummo de carvão será reduzido a 0.750 k. por força de cavallo, muito abaixo do que é hoje.

Este resultado é devido á disposição seguinte:

Ha quatro cylindros de volumes differentes. Com a velocidade de marcha ordinaria (que será de 14 nós), introduz-se o vapor somente no pequeno cylindro.

Aquelle destende-se depois nos tres outros cylindros, produzindo força gratuita.

Com a velocidade de 25 nós, se indroduzirá o vapor simultaneamente nos dois pequenos cylindros. A força produzida será augmentada gratuitamente ainda, pela expansão successiva no terceiro e no quarto cylindro,

E' a este systema de quadrupla expansão para as pequenas velocidades e de triplice expansão para as grandes velocidades que é devidaa immensa vantagem de um muito pequeno consummo de carvão, ou por outra de uma despeza muito reduzida.

A *Ourogan* será ao mesmo tempo torpedeira e contra-torpedeira. Seu armamento se comporá de dois canhões-revolvers de 47mm., e de quatro tubos lança-torpedos, dos quaes dois são collocados avante, os outros dois estão sobre reparos moveis, e poderão á vontade atirar para um ou outro lado.

O successo parece certo; foi somente depois do mais maduro exame que o ministerio da marinha comprou este navio, que constitue uma novidade — um progresso. As proximas experiencias da *Ouragan* offerecerão real interesse.

Confirmaram-se as previsões relativas á superioridade da *Ouragan*: Uma das clausulas do contracto, a mais difficil talvez de realizar, era a que concernia ás travessias.

A *Ouragan* devia fazer o trajecto de Nantes a Toulon, em seis dias sem parar, levando conseguintemente nas suas carvoeiras o aprovisionamento de carvão necessario, a agua attestada, todos os viveres, etc. Ora, a experiencia foi tanto mais concludente quanto o navio soffreo no Mediterraneo um violento Mistral, e que

ella mostrou n'esta experiencia qualidades nauticas indiscutiveis, e que apezar d'esta causa de retardamento, ella satisfez completamente ao programma.

Com effeito, tendo partido de Nantes terça-feira, 21 de junho, chegou a Toulon em excellente estado, na segunda-feira seguinte. E' muito importante accrescentar que a *Ouragan* não gastou mesmo a sua provisão de carvão, pois que chegou a Toulon com 8 tons. de combustivel nas carvoeiras. Isto devido ás disposições todas especiaes que os engenheiros das officinas do Loire deram á sua machina e da qual acima tratámos. A *Ouragan* desloca 147 tons. e tem 46 metros de comprimento.

Tres novas salas do Louvre completando o Muzeo de marinha foram em fins de maio ultimo abertas ao publico.

Na primeira acham-se expostos, collocados em vitrinas, modêlos reduzidos dos principaes navios construidos na França ha menos de 50 annos entre, outros: o *Valmy*, navio de 1ª classe construido em Brest, em 1847; o *Alceste*, fragata de 2ª classe, montando 50 canhões; o *Protecteur*, náo de 64 canhões.

A segunda sala onde contam-se umas quarenta outras reducções de navios conhecidos, é mais especialmente affecta a uma exposição de machinas, caldeiras, etc., etc., em uso na marinha. Todas estas machinas, são reproduzidas em pequena escala, mas em seus menores detalhes, offerecendo assim aos visitantes assumptos para estudos de um grande interesse.

No meio da sala está collocado um plano em relevo do canal do Panamá.

Emfim, na terceira sala reunio-se uma soberba collecção de quadros (dos quaes algumas marinhas) da escola flamenga e da escola hollandeza.

Estas telas em numero de 100, mais ou menos, são destinadas a ser definitivamente collocadas nas galerias do 1° andar e a sala onde actualmente se acham será adjudicada ao Muzeo de marinha propriamente dito.

HESPANHA. — Lançou-se na Inglaterra uma torpedeira de mar a *Ariete*, construida para a marinha hespanhola. Mede 45 metros sobre 4^{m},40 e cala 1^{m},40. A experiencia do constructor deu 15^{m},84 com a tiragem natural e 26^{m},18 com tiragem forçada, mas este ultimo resultado parece inverosimil e só com todas as reservas se o póde registrar :

Esperamos para os hespanhóes que este navio valha mais que o *Destructor*.

Um Thornycroft construido para a Hespanha fez as suas experiencias na Inglaterra. Esta torpedeira que tem 44^{m},90 de comprimento, 4^{m},30 de largura, 1^{m},40 de calado, realizou, diz-se, a velocidade de 36,11 nós.

Estava este navio em suas linhas d'agua ? Póde-se affirmar que não, sendo dado o seu calado.

INGLATERRA. — Lançou-se em Sheerness, a canhoneira *Buzzard* de1075 toneladas e 2000 cavallos construida pelos planos do Sr. White, constructor em chefe

do Almirantado. Eis os seus principaes caracteristicos: comprimento 65m,45, largura 9m,15, calado medio 2m,70. Este typo é protegido por um convez couraçado estendendo-se de um extremo ao outro, o casco pesa 584 toneladas.

Armamento 8 canhões de 12cm, quatro Nordenfelt de 25mm, 4 Gardners.

O *Buzzard* terá mastreação de brigue; sua guarnição, comprehendidos os officiaes, será de 120 homens.

Em principios de junho ultimo foram feitos os primeiros ensaios de uma torpedeira construida por Yarrow, para a marinha ingleza, pelos planos da *Falke* (Austriaca)

As suas principaes caracteristicas são as seguintes: comprimento 41m,15, largura 4m,27· pontal 2m,70, deslocamento 87 toneladas. Machina de dupla expansão de 3 cylindros e 1600 cavallos.

Seis percursos em uma pequena base deram os seguintes resultados: pressão 11k.500; numero de rotações 328,5, velocidade em nós 22,977. A torpedeira tinha todos os seus pesos. A velocidade do contracto era 22 nós. Ella fez o gyro completo sobre BE em 60 segundos e sobre BB, em 65 segundos descrevendo circulos de 80 e 100 metros respectivamente. O armamento compõe-se de um tubo lança-torpedos e dois canhões-revolvers.

A *Rattlsnake*, aviso-torpedeiro de 450 toneladas, cujas primeiras experiencias foram tão elogiadas, ella havia, dissera-se caminhado facilmente 18 1/2 nós e podia tirar 20, é segundo a *Army and Navy Gazette* um navio

frustrado. Assim ao em vez de calar 1m,40 em carga completa cala 3m,15 a ré 2m,30 avante, seja em media 2m,70 o que faz com que sua velocidade real não excederá de 16,5 nós. Convem accrescentar que os couraçados *Warspite* e *Imperieuse* estão no mesmo caso e diz-se que o *Benbow* calará 0m.60 mais do que se previra.

Eis a lista exacta das avarias feitas pelas torpedeiras inglezas no certamem por ellas realisado durante as evolucões.

A 27 — aquecimento ; 41 e 50 — ruptura das peças da machina ; 47 — explosão da caldeira : 57 — accidente de caldeira ; 42 e 55 — avarias na machina ; 45 ruptura de uma pá da helice. Isto é, 8 torpedeiras em 22 postas fóra de serviço.

Um official distincto da marinha ingleza depois d'este desgraçado successo deu a seguinte definição da torpedeira: « a torpedeira é uma embarcação construida para fazer uma corrida de experiencia » muitos officiaes na França tem esta opinião.

O novo barco submarino Nordenfelt fez sem obstaculos a travessia de Barrow-in-Furness, seu porto de construcção, á Southampton, ponto onde vão ser feitas as experiencias. Segundo o seu commandante elle comportou-se muito bem e entretanto navegou com muito mar. Para fazer 100 milhas, caminhando só com uma caldeira, queimou tonelada e meia de carvão.

Os jornaes inglezes estão cheios de altos feitos d'este navio e fazem-lhe immensso reclame, mais acreditamos que é bom esperar, para pronunciarmo-nos, ex-

periencias mais concludentes do que as que têm sido effectuadas até agora.

Foram feitas em Chatham as fundações de um guindaste hydraulico de 180 toneladas destinado a suspender os canhões de 100 toneladas do *Benbow* e do *Rodney*.

No ultimo numero da *Revista* dando noticia das providencias que o Almirantado acabava de adoptar para saber quaes os responsaveis pelos erros nas construcções navaes, fizemos referencia a um aviso de 21 de setembro de 1886, relativo á linha de carga.

Damos em seguida a integra d'esse acto official:

« O calado em carga de um navio deve ser considerado, como o que terá o navio a nado, quando elle tiver o seu carregamento completo em provisões de todos os generos, agua, viveres, munições, carvão, etc.

A quantidade total de carvão que póde ser considerada como necessaria, em qualquer circumstancia de alta navegação ou de combate, bem como a das carvoeiras, como a destinada a proteger o costado do navio, deve ser inscripto no expoente de carga para o calculo do calado em carga; as legendas devem sempre ser estabelecidas segundo esta regra.

A velocidade maxima do navio deve ser estimada ou obtida na milha medida, com esse calado em carga; e a maxima velocidade no mar será determinada pela média obtida em um percurso não interrompido de 4 dias, com o carregamento completo da partida. »

Por informação do consulado italiano em Liverpool soubemos que o Sr. Areng inventou um apparelho para limpeza externa do fundo dos navios com o qual evita-se a necessidade de mettel-os no dique, economisando assim tempo e despeza.

O apparelho compõe-se de um cylindro gyratorio munido de escovas em espiral formadas de finissimo fio de aço galvanisado. O cylindro é ôco e fechado hermeticamente, pelo que a pressão d'agua o mantem adherente ao corpo do navio. As extremidades do cylindro são boccados e gyram em torno de eixos, que em forma de braços vão juntar-se em uma haste que serve de guia, mediante a qual todo o apparelho póde ser elevado ou abaixado ao longo do costado do navio.

A rotação do cylindro onde se acham as escovas é produzida por meio da pressão d'agua desenvolvida por uma forte bomba; a agua corre por uma simples mangueira até uma das peças de conjuncção, d'onde passa para um tubo, cahindo depois sobre uma turbina estabelecida dentro do cylindro sobre o qual está enrolada a escova.

A turbina em rotação transmitte o seu movimento ao cylindro por meio de engrenagens na relação de 1.20, de modo que a turbina fazendo 800 rotações por minuto as escovas fazem apenas 40.

Uma só pessôa póde manejar o apparelho.

Os navios de vela pódem servir-se d'este apparelho não sómente quando estiverem parados, mas tambem quando navegarem com vento fraco. O mecanismo não se desarranja nunca e é fornecido com tres tamanhos differentes por preços modicos. As folhas falam favoravelmente d'esta innovação.

— Effectuaram-se em meiados do mez de junho as manobras da esquadra ingleza na abra de Angostoli; por uma poderosa divisão composta de 5 couraçados, de outros navios e do *Hecla*, navio deposito de torpedos, todos aquelles pertencentes á esquadra do duque de Edimburgo, que em pessoa commandou a referida esquadra. Nas manobras realisadas figurou-se durante a noute um ataque com torpedos dirigido por forças de fóra contra os couraçados fundeados em linha os quaes se defenderam por meio de rêdes de arame collocadas em torno, sendo um dos fins das operações comprovar a effiicacia d'aquellas, as quaes tenham-na ou não são até certo ponto empachosas. Esta defesa em parte se considera applicavel aos navios sobre machina, quando somente se trata de proteger os costados contra os torpedos, pois os de guerra grandes levam actualmente dois destes. E' evidente que torna-se necessario determinar com maior exactidão as vantagens do torpedo locomovel ao empregal-o nos combates navaes a fim de apreciar os riscos a que razoavelmente podem estar expostas as machinas propulsoras dos navios tratando-se de sua defeza contra os ataques dos torpedos ou que se faculte aos navios algum apparelho defensivo mais manejavel de que as rêdes. A questão do torpedo offensivo considerada sob o ponto de vista naval é indubitavelmente de actualidade; e si é uma arma tão formidavel como alguns suppõem, a prudencia aconselha que as nações maritimas meditem sobre a conveniencia de continuar a construir navios enormes que só podem proteger-se de um modo imperfeito contra os torpedos.

Os engeuheiros com o seu espirito inventivo pode ser que descubram algum apparelho defensivo ; pois de toda a sorte e emquanto ao que se refere ao torpedo aggressivo, os navios de guerra acham-se em condições identicas defensivas ás em que se achavam os navios de helice quando sobreveio a revolução na artilharia naval, em vista da adopção dos canhões de grosso calibre raiados.

Continuemos com o simulacro. Mediante as luzes de côr de signaes collocados nas posições que deveriam occupar os escaleres de ronda e exploradores, calculou-se que se deveria ter avistado toda esquadrilha composta de 8 torpedeiras a qual atacou de fóra segundo se disse : assim foi com effeito, comprovando-o o ruido produzido pelas torpedeiras ao sahirem, ouvindo-se perfeitamente a 0,75 de milha o da agua ao ser cortada pela prôa e agitada pela helice.

As torpedeiras seguiram avançando illuminadas completamente pelas luzes electricas dos navios fundeados, dos quaes fez-se fogo de fuzilaria e de metralhadoras, mas não de artilharia grossa por seus effeitos desvantajosos provenientes da fumaça : as torpedeiras lançaram contra as rêdes Whiteheads, que levavam luzes Holmes para serem vistos, muito bem apontados apezar da velocidade das primeiras.

Cortada a linha por estas considerou-se finalisada a acção.

Deduziram-se as seguintes conclusões dos incidentes d'este interessante simulacro, a saber : 1ª que as torpedeiras em calma pódem ser ouvidas muito antes de chegarem ao seu ponto objectivo ; 2ª que, achando-

se as referidas embarcações nos sectores illuminados das luzes exploradoras, pódem ser vistas com sufficiente claridade para justificar a crença de que se lhes póde apontar com certeza com carabinas fuzis ou metralhadoras, e que, ainda quando as ditas torpedeiras caminhem a toda a força, os torpedos pódem d'ellas ser lançados com certeza contra os navios; e, finalmente, que foi o resultado mais importante obtido, que as rêdes installadas ao redor dos navios fundeados, são completamente efficientes para impedir o choque dos torpedos, pois que nem um só conseguio atravessal-os quando aquelles foram lançados das torpedeiras ao passarem estas pelos costados dos navios.

E' sabido que ha elementos disponiveis para destruir as defensas, antes de disparar os torpedos.

Um navio de porte regular, por exemplo, ainda que muito maior do que uma torpedeira póde, antes do lançamento dos referidos, avançar, e investindo com violencia para as rêdes, destruil-as e ás suas competentes surriolas. Esta manobra seria summamente arriscada e difficil, porque o navio que a realizasse poderia ser mettido a pique pela grossa artilharia do navio accommettido, sendo outrosim muito difficil governar em completa escuridão para ir de encontro ás surriolas, cujo comprimento não passa de 35:35. Do que fica dito se deprehende que si uma esquadra só tem que precaver-se contra as torpedeiras inimigas, póde manter-se em condições de segurança, ainda que seja em um porto aberto, em termos de achar-se isenta de risco. Certamente d'isto não se conclue, que em outras circumstancias deva-se rebaixar a importancia

do torpedo locomovel. No dia seguinte áquelle em que se realizaram estas experiencias, o couraçado *Temeraire* percorreo uma parte da abra na qual se havia fundeado minas submarinas, as quaes, sem duvida pela pressa com que foram fundeadas, não deram bons resultados.

ITALIA. — Duas torpedeiras construidas no Tamisa para o governo italiano fizeram em junho ultimo as suas experiencias de machina, porém, com carregamento incompleto. São lanchas com duas helices medindo 42^{m},70 de comprimento sobre 4^{m},27 de largura; as machinas estão no meio do navio ; uma caldeira avante, outra a ré dos apparelhos motores.

Ellas pódem lançar de seis pontos differentes, dois direito pela prôa, dois pela pôpa, dois a meio náo para o serviço dos dois bordos. Nas experiencias, estas torpedeiras tiraram, segundo os relatorios, 25 nós.

REPUBLICA ARGENTINA. — A idéa de fundar na Republica Argentina um Lloyd, sobre bases semelhantes ás do plano publicado pelo Sr. Chefe d'Esquadra Barão de Jaceguay em os ns. 4 e 6 do VI anno d'esta *Revista*, vae caminho de proxima realização, segundo vê-se das seguintes noticias que extractamos de conceituado orgão da marinha d'aquelle paiz.

O Sr. D. Miguel Vucassowich apresentou um requerimento ao H. Congresso da nação pedindo autorisação para estabelecer uma companhia nacional de vapores transatlanticos, para o que solicita 6 °/$_{0}$ de garantia do capital.

Eis aqui alguns dos pontos principaes da proposta com que acompanha o seu pedido :

A companhia estabelecerá o seu serviço com 5 vapores não menores de 5000 toneladas cada um, devendo ser a sua velocidade de 18 nós por hora que equivalem a 20 milhas e 727 millesimos, nas experiencias officiaes.

A construcção dos navios será de aço. Içarão a bandeira argentina e terão as melhores accommodações para passageiros de 2ª e 3ª classes.

Serão preparados com poderosas machinas frigorificas e deposito para transportar carnes congeladas.

Sua construcção e fortaleza permittirão que montem dois rodizios de 15 centimetros, um avante e outro a ré e quatro de menor calibre a meia náo.

Transportarão gratuitamente a correspondencia assim como ouro, prata e cobre amoedado por conta do governo.

Transportarão a carga do governo e passageiros officiaes com 40 °/₀ de abatimento.

Cada navio terá a bordo dois officiaes do governo que formarão parte da officialidade do navio.

A quarta parte da tripolação será argentina no principio e mais tarde toda ella poderá pertencer á mesma nacionalidade.

O governo poderá fazer troca da tripolação, uma vez instruida, substituindo-a por outra. Calcula-se que só n'isso o governo economisaria de 10.000 a 12.000 pesos fortes mensaes.

O governo terá direito de desapropriação em qualquer momento.

A carreira se estabelecerá entre Buenos-Aires, Lisbôa, Vigo, Bordeos, Southampton, Plymouth, Havre, Londres e Antuerpia, tocando os navios em um ou mais pontos conforme convenha aos interesses.

O governo terá toda a intervenção nos itinerarios, organisação, construcção e contas da companhia.

O ganho de 6% pedido sobre o capital, pode assegurar-se que é uma garantia puramente nominal, tão somente para facilitar a obtenção do capital necessario.

Ao governo serão reintegradas as sommas que houver pago ao principio, com o excedente 7 % e o excedente de 12% de ganhos liquidos que tambem se dividirá por partes iguaes entre o governo e a empreza.

A viagem se effectuará em 15 ou 16 dias até um porto europeu.

Esta proposta é muito parecida com outra que se acha em estudo na Commissão do Interior do Senado e que foi elevada ao H. Congresso nos ultimos mezes do anno passado.

Si não nos falha a memoria os pontos principaes da proposta a que nos referimos são os seguintes :

Construir pelo menos tres vapores de 5.000 tons. de deslocamento, com a marcha de 18 a 19 nós por hora.

A construcção d'estes navios seria vigiada por um representante do governo argentino e a relativa á

artilharia e outros apparelhos de guerra que o governo julgue convenientes.

A metade dos officiaes e dos marinheiros será argentina, e composta por aquelles que forem indicados pelo governo.

Em caso de guerra ou de qualquer outra necessidade o governo poderá dispôr dos navios da companhia lotando-os com o seu pessoal de guerra, sendo desembarcado o da comqanhia si o governo ficar com os navios.

Caso o governo necessite para o seu serviço os navios da companhia, terá que pagar a esta o interesse do capital de garantia sem mais gastos.

A garantia seria de 6 % durante 25 annos sobre o capital invertido.

O que fica dito lê-se em o numero de julho ultimo do *Buletim del Centro Naval;* eis o que o mesmo periodico publica em agosto proximo passado :

O projecto de D. Reinaldo Vianella que representa um syndicato de capitalistas europeus e argentinos, de construir rapidos vapores que cruzem o oceano em 16 dias, acha grande apoio em Buenos-Aires e em Montevidéo.

Affirma-se que estes vapôres viajarão a razão de 16 milhas por hora, e navegarão entre Lisbôa, Bordéos e Buenos-Ayres em 16 dias.

Cada vapor será de 5.000 tons.

Cinco effectuarão a carreira de 15 em 15 dias e 10 serão reservados para o serviço semanal.

O capital da companhia que se chamará *Lloyd Argentino*, será de 5 milhões ouro, e os navios içarão as

côres da Republica Argentina, ficando ao serviço da armada da Republica em tempo de guerra.

O governo garante 5% sobre o capital.

LIMA BARROS
1º tenente

BALISTICA EXTERNA[1]

MOVIMENTO DOS PROJECTIS OBLONGOS

Theoria analytica do movimento dos projectis oblongos. — A solução theorica do movimento no ar dos projectis atirados por bocas de fogo raiadas é impossivel, em toda sua generalidade, no estado actual da analyse mathematica; a expressão complicada da resistencia do meio sobre taes projectis, e a não integrabilidade das equações differenciaes que dão os valores dos diversos elementos de que depende o problema, só permittem soluções approximadas relativas á hypotheses quer sobre as forças que actuam sobre o movel, quer sobre sua fórma.

Ha soluções rigorosas em casos muito particulares; mas, ainda assim, as formulas resultantes são de calculo bastante difficil para que se possam prestar usualmente á determinação das trajectorias.

Em consequencia das pressões desenvolvidas pelos gazes provenientes da conflagração da polvora no interior do canhão, e em virtude das raias ou strias que guarnecem a alma, o projectil é atirado no espaço

[1] Vide os ns. 1, 2 e 3 — 7º anno da *Revista*.

animado do duplo movimento : de translação na direcção de seu eixo de figura e de rotação ao redor deste mesmo eixo.

No instante em que a bala abandona a peça, duas forças principaes actuam sobre ella : a gravidade e a resistencia do ar.

A primeira que é applicada ao centro de gravidade do projectil, não influe sobre o movimento de rotação inicial ; a segunda se decompõe em tres grupos :

1° Forças de resistencia propriamente ditas que actuam sobre a parte anterior do movel, e são normaes á sua superficie ;

2° Forças de attrito tangentes á superficie e actuando sobre todos os seus pontos ;

3° Forças que se originam do augmento ou diminuição de pressão do ar sobre certas partes da superficie, conforme tem ellas movimentos de rotação no mesmo sentido ou em sentido contrario ao de translação.

Transportadas todas estas forças para o centro de gravidade do projectil, ficarão reduzidas a uma resultante de translação, e a uma resultante de rotação ou um conjugado.

Consideremos dois systemas de eixos coordenados rectangulares, um fixo e outro movel, sendo a origem a posição inicial do centro de gravidade do corpo de revolução para o systema fixo, e o proprio centro de gravidade para o systema movel ; coincidindo os eixos do ultimo systema com os eixos principaes do corpo ; e sejam :

x, y, z as coordenadas do centro de gravidade no fim do tempo t, referidas aos eixos fixos ;

m a massa do projectil ;

g a intensidade da gravidade ;

X, Y, Z as componentes da resultante de translação segundo os eixos fixos ;

p, q, r as velocidades angulares de rotação ao redor dos eixos principaes do projectil;

A, B, C os momentos de inercia tomados em relação á estes eixos ;

L, M, N os conjugados componentes, ao redor dos mesmos eixos, do conjugado resultante originado pelo transporte das forças para o centro de gravidade ;

θ o angulo formado pelo eixo principal dos z_1 com o eixo fixo dos z ;

ψ o angulo do eixo dos x com o traço do plano principal $x_1 y_1$ sobre o plano x y ;

ω o angulo que forma o eixo principal dos x_1 com o mesmo traço.

O duplo movimento do projectil oblongo no ar será definido pelo seguinte systema de nove equações differenciaes a nove incognitas :

$$(54) \qquad \begin{cases} m \dfrac{d^2x}{dt^2} = X \\ m \dfrac{d^2y}{dt^2} = Y \\ m \dfrac{d^2z}{dt^2} = Z \end{cases}$$

$$(55)\qquad \begin{cases} A\,\dfrac{dp}{dt} = (B-C)\,qr + L \\ B\,\dfrac{dq}{dt} = (C-A)\,pr + M \\ C\,\dfrac{dr}{dt} = (A-B)\,pq + N \end{cases}$$

$$(56)\qquad \begin{cases} p = \operatorname{sen}\omega \operatorname{sen}\theta\,\dfrac{d\psi}{dt} - \cos\omega\,\dfrac{d\theta}{dt} \\ q = \cos\omega \operatorname{sen}\theta\,\dfrac{d\psi}{dt} + \operatorname{sen}\omega\,\dfrac{d\theta}{dt} \\ r = \dfrac{d\omega}{dt} - \cos\theta\,\dfrac{d\psi}{dt}. \end{cases}$$

As tres equações do grupo (54) são relativas ao movimento de translação, e fazem conhecer a posição do centro de gravidade no fim do tempo t ; as do grupo (55) fazem determinar as velocidades angulares que servem para fixar, em qualquer instante, a posição dos eixos principaes do corpo em relação aos eixos fixos coordenados, com o auxilio das equações do terceiro grupo (56).

As integraes completas deste systema encerram doze constantes arbitrarias, que são determinadas por meio dos valores iniciaes de

$$x,\ y,\ z,\ \psi,\ \omega,\ \theta,$$

e das velocidades

$$\frac{dx}{dt},\ \frac{dy}{dt},\ \frac{dz}{dt},\ \frac{d\psi}{dt},\ \frac{d\omega}{dt},\ \frac{d\theta}{dt}.$$

E' na determinação das componentes X, Y, Z, L, M, N que reside a difficuldade do problema em geral. Estas componentes provém, como vimos, da gravidade, da resistencia do ar, do attrito e da differença de

pressão exercida sobre certas partes da superficie. No intuito de simplificar a resolução da questão, sobre estas forças versarão as primeiras considerações.

A força de resistencia propriamente dita exerce sua acção normalmente á cada elemento da superficie anterior, e é uma funcção da velocidade deste elemento, resultante do duplo movimento do projectil; mas, sendo a velocidade de rotação segundo a normal muito pequena, póde ser desprezada. e aquella resistencia se obtem approximadamente pela consideração da translação só.

O attrito em cada ponto da superficie é tambem muito pequeno, e póde ser desprezado comparativamente ás outras forças que solicitam o movel.

Póde-se ainda fazer abstracção das forças que se originam das differenças de pressão sobre certas partes da superficie do projectil, não só porque o movel se affasta pouco da direcção do movimento do centro de gravidade, como tambem porque a analyse não póde dar uma expressão facil destas forças. Assim, temos apenas a considerar as forças de resistencia propriamente ditas, que são, em cada ponto do corpo, uma funcção da componente da velocidade de translação, normal á superficie neste ponto.

Não haverá conjugado resultante sempre que a resultante de todas estas resistencias elementares passar pelo centro de gravidade em todas as posições do movel, e então este conservar-se-ha parallelo a si mesmo durante o movimento, si não houver rotação

inicial. Neste caso bastam as equações do grupo (54) para definir o movimento; existindo, porém, rotação inicial, póde-se, fazendo abstracção das acções do ar que ella gera, caso em que os dois movimentos são independentes, integrar as equações do grupo (55) por meio das funcções ellipticas.

Sendo dependentes os dois movimentos, o systema (54), (55) não póde mais ser integrado senão por approximação.

O eixo de figura e de rotação do projectil animado do duplo movimento é tangente á trajectoria no primeiro instante, mas em seguinda inclina-se sobre a tangente, visto que o movel tende a conservar-se parallelo a si mesmo, originando-se desta inclinação differenças de pressão e attrito que arrastam o centro de gravidade para fóra do plano da curva que elle descreveria, si não houvesse rotação.

E' este deslocamento lateral do eixo do projectil, produzido pela resistencia do ar, que constitue a *derivação*.

Simplificada assim a questão em relação ás forças, supponhamos que o projectil oblongo tem a fórma de um cylindro de revolução, cujo centro de gravidade se acha sobre o eixo de figura, e procuremos determinar o valor da resistencia do ar sobre elle.

A resistencia do meio se compõe da que é exercida sobre a parte anterior do cylindro e da que se exerce sobre sua superficie convexa.

A primeira é igual ao producto de um coefficiente pela base, pela densidade do ar, e pelo quadrado da velocidade de translação avaliada na direcção

do eixo de figura, e póde ser representada pela expressão

$$mg\,\frac{v^2}{k^2}\cos^2\delta\,,$$

na qual

δ é o angulo formado pela direcção da velocidade com o eixo do cylindro :

k um coefficiente ;

v a velocidade do centro de gravidade; conservando g e m as significações anteriores.

Sendo

$$v\ \text{sen}\ \delta$$

a velocidade de translação perpendicularmente ao eixo do cylindro, a resistencia sobre seu lado convexo será

$$mg\,\frac{l^2}{v^2}\,\text{sen}^2\,\delta\,,$$

representando l uma constante dada.

O ponto de applicação desta resistencia será o ponto medio do eixo de figura, e o transporte desta força para o centro de gravidade faz nascer um conjugado cujo momento, sendo D a distancia do ponto de applicação ao centro de gravidade, será

$$mg\ D\,\frac{v^2}{l^2}\,\text{sen}^2\,\delta$$

sendo seu eixo normal á trajectoria do centro de gravidade do projectil e ao eixo de figura.

Ficará pois a acção do ar sobre o cylindro reduzida á de duas forças applicada sem seu centro de gravidade, e á de um conjugado.

A primeira força.

$$mg\,\frac{v^2}{k^2}\cos^2\delta$$

actua na direcção do eixo do corpo, e a outra

$$mg\,\frac{v^2}{l^2}\operatorname{sen}^2\delta$$

em direcção perpendicular ao mesmo eixo, e no plano que passa por este eixo e pela tangente á trajectoria do centro de gravidade.

O conjugado

$$mg\ D\,\frac{v^2}{l^2}\operatorname{sen}^2\delta$$

é situado neste mesmo plano.

Quando a distancia D é nulla, caso em que o conjugado proveniente da acção do ar tambem o é, a resultante da resistencia sobre o cylindro passa constantemente pelo centro de gravidade, e o movel gira com uma velocidade angular constante ao redor do seu eixo de figura, o qual fica immovel no corpo e sempre parallelo a si no espaço absoluto ; porquanto as forças centrifugas desenvolvidas pela rotação não produzem pressão sobre o eixo; esta rotação será modificada quando intervier um conjugado estranho. O projectil se conservará parallelo a si mesmo durante o trajecto,girando uniformemente ao redor do eixo de figura.

Para estudar o movimento de translação, tomemos o eixo dos x na direcção da velocidade inicial; para o dos y uma perpendicular ao primeiro eixo, situada no plano vertical que contem a direcção inicial do movimento.

Os x positivos são tomados no sentido da velocidade inicial; os y positivos no sentido da gravidade. Assim, bastam duas das tres equações do grupo (54) para determinar o movimento de translação do centro de gravidade.

Chamando φ o angulo de projecção, as forças que actuam sobre o projectil serão: na direcção do eixo dos x,

$$mg \operatorname{sen} \varphi, \quad -mg \frac{v_2}{k^2} \cos^2 \delta;$$

e na do eixo dos y,

$$mg \cos \varphi, \quad -mg \frac{v^2}{l^2} \operatorname{sen}^2 \delta.$$

As equações do movimento serão pois:

$$\begin{cases} m \dfrac{d^2x}{dt^2} = -mg \operatorname{sen} \varphi - mg \dfrac{v^2}{k^2} \cos^2 \delta, \\ m \dfrac{d^2y}{dt^2} = mg \cos \varphi - mg \dfrac{v^2}{l^2} \operatorname{sen}^2 \delta. \end{cases}$$

Substituindo as componentes da velocidade segundo os eixos por suas expressões differenciaes, virá:

$$\begin{cases} \dfrac{k^2}{g} \dfrac{d^2x}{dt^2} = -k^2 \operatorname{sen} \varphi \left(\dfrac{dx}{dt}\right)^2 \\ \dfrac{l^2}{g} \dfrac{d^2y}{dt^2} = l^2 \cos \varphi - \left(\dfrac{dy}{dt}\right)^2. \end{cases}$$

Tomando a integral primeira, chamando a uma constante arbitraria, e sendo e a base do systema de logarithmos neperianos, obter-se-ha:

$$(57) \qquad \begin{cases} \dfrac{dx}{dt} = -k\sqrt{\operatorname{sen} \varphi}\, tg\left(a - \dfrac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen} \varphi}\right), \\ \dfrac{dy}{dt} = l\sqrt{\cos \varphi} \left\{ \dfrac{e^{\frac{2gt}{l}\sqrt{\cos \varphi}} - 1}{e^{\frac{2gt}{l}\sqrt{\cos \varphi}} + 1} \right\}, \end{cases}$$

para componentes da velocidade na direcção dos eixos coordenados.

A equação

$$tg\ a = \frac{V}{k\sqrt{\text{sen}\ \varphi}}$$

servirá para a determinação da constante, sendo V a velocidade inicial.

A volocidade em um instante qualquer será

$$v = \sqrt{\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2},$$

e sua direcção

$$tg\ \delta = \frac{\frac{dy}{dt}}{\frac{dx}{dt}}.$$

Quando o angulo de projecção é negativo, a expressão da componente da velocidade na direcção do eixo dos x se muda em

$$\frac{dx}{dt} = k\sqrt{\text{sen}\ \varphi}\left\{\frac{e^{\frac{2gt}{k}\sqrt{\text{sen}\ \varphi}} + \text{b}}{e^{\frac{2gt}{k}\sqrt{\text{sen}\ \varphi}} - \text{b}}\right\},$$

onde

$$b = \frac{V - k\sqrt{\text{sen}\ \varphi}}{V + k\sqrt{\text{ssn}\ \varphi}}.$$

Quando o angulo de projecção é nullo, tem-se :

$$\frac{dx}{dt} = \frac{V}{1 + \frac{gVt}{k^2}}.$$

Integrando o systema (57), ter-se-ha para coordenadas de um ponto qualquer da trajectoria em funcção do tempo :

$$x = \frac{k^2}{g} \log \frac{\cos\left(a - \frac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen}\varphi}\right)}{\cos a},$$

$$y = \frac{l^2}{g} \log \frac{1}{2}\left(e^{\frac{gt}{l}\sqrt{\cos\varphi}} + e^{-\frac{gt}{l}\sqrt{\cos\varphi}}\right).$$

Quando o angulo de projecção é negativo, o valor da abcissa é :

$$x = \frac{k^2}{g} \log \left(\frac{e^{\frac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen}\varphi}} - be^{-\frac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen}\varphi}}}{1-b}\right);$$

e quando igual a zero,

$$x = \frac{k^2}{g} \log\left(1 + \frac{gV}{k^2}t\right).$$

O valor da componente da velocidade segundo o eixo dos x, quando o angulo de projecção é maior que zero, mostra que esta componente diminue quando o tempo augmenta, e é nulla quando o tempo t, satisfaz á condição

$$a = \frac{gt_1}{k}\sqrt{\operatorname{sen}\varphi}$$

As coordenadas x_1, y_1 correspondentes á este instante, serão :

$$x_1 = -\frac{k^2}{g}\log\cos a$$

$$y_1 = \frac{l^2}{g}\log\frac{1}{2}\left(e^{\frac{ak}{l}\sqrt{cotg\,\varphi}} + e^{-\frac{ak}{l}\sqrt{cotg\,\varphi}}\right).$$

A velocidade do projectil neste ponto será, chamando-a v_1,

$$v_1 = l\sqrt{\cos\varphi}\left\{\frac{e^{\frac{2ak}{l}\sqrt{cotg\,\varphi}} - 1}{e^{\frac{2ak}{l}\sqrt{cotg\,\varphi}} + 1}\right\},$$

e sua direcção parallela ao eixo dos y.

Chegando a este ponto, o movel deixará de avançar no sentido do eixo dos x, e retrocederá; a resistencia

$$m\,\frac{k^2}{g}\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

mudará de signal e passará a exercer-se na parte opposta do cylindro.

D'ahi por diante, o movimento segundo o eixo dos x é determinado pela equação

$$\frac{k^2}{g}\,\frac{d^2x}{dt^2} = -\,k^2\,\mathrm{sen}\,\varphi + \left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

sem que se altere a equação

$$\frac{l^2}{g}\,\frac{d^2y}{dt^2} = l^2\cos\varphi - \left(\frac{dy}{dt}\right)^2,$$

já obtida para traduzir o movimento segundo o eixo dos y.

Tomando o ponto $(x_1, y_1,)$ para origem das coordenadas, as integraes da penultima equação são:

$$\frac{dx}{dt} = k\sqrt{\mathrm{sen}\,\varphi}\left\{\frac{1 - e^{\frac{2gt}{k}\sqrt{\mathrm{sen}\,\varphi}}}{1 + e^{\frac{2gt}{k}\sqrt{\mathrm{sen}\,\varphi}}}\right\},$$

e $$x = \frac{k^2}{g} \log \left\{ \frac{2}{e^{\frac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen} \varphi}} + e^{-\frac{gt}{k}\sqrt{\operatorname{sen} \varphi}}} \right\}.$$

Além do ponto considerado, em que a velocidade $\frac{dx}{dt}$ se annulla, é necessario substituir por estes valores os de x e de $\frac{dx}{dt}$ acima obtidos.

A amplitude horizontal do tiro se obtem procurando, em primeiro logar, o valor do tempo que satisfaz á equação

$$y = x \operatorname{tg} \varphi,$$

e calculando em seguida o valor de

$$\sqrt{x^2 + y^2} = \frac{x}{\cos \varphi} = \frac{y}{\operatorname{sen} \varphi}.$$

Estas diversas formulas resolvem completamente o problema, porquanto permittem determinar a velocidade do projectil cylindrico e suas coordenadas no fim de um tempo qualquer; carecem, entretanto, de maior concordancia com os resultados fornecidos pela experiencia.

No caso em que D é ainda nullo, mas o eixo do projectil e a direcção da velocidade inicial não estão no mesmo plano vertical, aquelle eixo se conservará parallelo a si mesmo durante o movimento, ao mesmo tempo que a rotação não se modificará sem a intervenção de algum conjugado novo.

Decompostas as forças, que actuam sobre o corpo, segundo os tres eixos coordenados, e substituidos seus valores nas equações geraes do movimento de trans-

lação, ter-se-ha para equações particulares desta translação :

$$\begin{cases} m\dfrac{d(v\ \cos\delta)}{dt} = -mg\cos\psi - mg\dfrac{v^2}{k^2}\cos^2\delta\,, \\ m\dfrac{d(v\ \text{sen}\ \delta\ \cos\varepsilon)}{dt} = mg\ \text{sen}\ \psi - mg\dfrac{v^2}{l^2}\ \text{sen}^2\ \delta\ \cos\varepsilon\,, \\ m\dfrac{d(v\ \text{sen}\ \delta\ \text{sen}\ \varepsilon)}{dt} = -mg\dfrac{v^2}{l^2}\ \text{sen}^2\ \delta\ \text{sen}\ \varepsilon\,, \end{cases}$$

nas quaes ε representa o angulo que faz o eixo dos y com a projecção da direcção da velocidade sobre o plano yz.

A primeira destas equações representa o movimento do projectil que escorrega sem attrito sobre o eixo dos x, tocando-o por sua geratriz; as duas outras, o movimento do projectil que escorrega sem attrito sobre o plano dos yz, tocando-o sempre por sua base. Estes dois movimentos são independentes um do outro, e pódem portanto ser determinados separadamente. O movimento sobre o eixo do x será determinado pelas equações já estabelecidas

$$\begin{cases} v\ \cos\delta = k\sqrt{\cos\psi}\ tg\left(a - \dfrac{gt}{k}\sqrt{\cos\psi}\right), \\ x = \dfrac{k^2}{g}\log\dfrac{\cos\left(a - \dfrac{gt}{k}\sqrt{\cos\psi}\right)}{\cos\ a}\,; \end{cases}$$

sendo a uma constante determinada pela condição

$$tg\ a = \frac{V\cos\delta_0}{k\sqrt{\cos\psi}},$$

e V, e δ_0 os valores iniciaes de v e δ.

Quando $\psi = \frac{\pi}{2}$, ter-se-ha :

$$v \cos \delta = \frac{V \cos \delta_0}{1 + \frac{g V \cos \delta_0}{k^2} t}$$

e,

$$x = \frac{k^2}{g} \log \left(1 + \frac{g V \cos \delta_0}{k^2} t \right)$$

Quando $\psi > \frac{\pi}{2}$, os valores de v *cos* δ e x serão :

$$\begin{cases} v \cos \delta = k \sqrt{-\cos \psi}\, tg\, ha \left(a + \frac{g t \sqrt{-\cos \psi}}{k} \right), \\ x = \frac{k^2}{g} \log \frac{\cos h \left(a + \frac{g t \sqrt{-\cos \psi}}{k} \right)}{\cos ha} \end{cases}$$

onde

$$tg\, ha = \frac{V}{k \sqrt{-\cos \psi}},$$

empregando a notação dos senos e cosenos hyperbolicos

O movimento sobre o plano dos yz, proveniente das duas equações a que nos referimos, será determinado pelas equações :

$$v \operatorname{sen} \delta = \frac{l \sqrt{\operatorname{sen} \psi}}{\operatorname{sen} \varepsilon \left(\frac{l^2 \operatorname{sen} \psi}{V^2 \operatorname{sen}^2 \delta_0 \operatorname{sen}^2 \varepsilon_0} + 2 \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^3 \varepsilon} \right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$y = \frac{l^2}{g} \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \left\{ \frac{\cos \varepsilon \, d\varepsilon}{\operatorname{sen}^3 \varepsilon \left(\frac{l^2 \operatorname{sen} \psi}{V^2 \operatorname{sen}^2 \delta_0 \operatorname{sen}^2 \varepsilon_0} + 2 \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^3 \varepsilon} \right)} \right.,$$

$$z = \frac{l^2}{g} \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \left\{ \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^2 \varepsilon \left(\frac{l^2 \operatorname{sen} \psi}{V^2 \operatorname{sen}^2 \delta_0 \operatorname{sen}^2 \varepsilon_0} + 2 \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^3 \varepsilon} \right)} \right.,$$

$$t = \frac{l}{g\sqrt{\operatorname{sen}\psi}} \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \left\{ \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^2\varepsilon \left(\frac{l^2 \operatorname{sen}\psi}{V^2 \operatorname{sen}^2 \delta_0 \operatorname{sen}^2 \varepsilon_0} + 2 \int_{\varepsilon}^{\varepsilon_0} \frac{d\varepsilon}{\operatorname{sen}^3 \varepsilon} \right)^{\frac{1}{2}}} \right.;$$

que dão a velocidade sobre o plano yz, as coordenadas y, z, e o tempo, tudo em funcção da inclinação ε da tangente á projecção da trajectoria sobre o plano dos yz.

A experiencia do commandante Perrodon verifica os principios que regem a rotação dos corpos e nos faz vêr que, emquanto o centro de gravidade do projeclil de revolução percorre a trajectoria, este gira ao redor de um eixo instantaneo que descreve, no interior do projectil, um cône ao redor do eixo de figura : e no espaço absoluto um outro cône ao redor da tangente. Este movimento conico do eixo de figura do projectil explica os desvios permanentes peculiares aos tiros das bocas de fogo raiadas, *ou derivações*.

Em conseguencia da rotação do eixo de figura do projectil ao redor da tangente á trajectoria, este apresenta um lado á acção do ar, e deve portanto ser desviado para este lado.

Qando a rotação inicial tem logar da direita para a esquerda ao redor do eixo do projectil, si o centro de resistencia, assim se chama o ponto do eixo de figura do projectil pelo qual passa a resultante de todas pressões exercidas pela acção do ar sobre sua superficie, está está situado adiante do centro de gravidade, o eixo começará por inclinar-se para a direita da trajectoria, de modo que o projectil apresentará o flanco á resistencia do ar, e será desviado para a direita.

Si, ao contrario, o centro de resistencia fôr situado por detraz do centro de gravidade, o eixo se inclinará a principio para a esquerda, e o desvio terá logar para esse lado. Se o centro de resistencia coincidir com o centro de gravidade, o desvio será nullo.

Qando a rotação tem logar da esquerda para a direit ao redor do eixo dirigido para a parte anterior do projectil, o desvio será para a esquerda ou para a direita, conforme a posição do centro de risistencia em relação ao de gravidade.

A derivação póde mesmo mudar de direcção conforme a duração do trajecto.

Nos projectis allongados, de fórma cylindro-conicas e cylindro-ogivaes, o centro de resistencia do projectil inteiro é situado muito perto do centro de resistencia da parte conica ou ogival, no principio do movimento, quando o angulo que forma o eixo de figura do projectil com o elemento da trajectoria do centro de gravidade é muito pequeno ; e por isso a derivação tem sempre logar no sentido do movimento de rotação da parte superior do projectil.

Nos projectis desta fórma, o valor da resistencia do ar é muito mais complicado que nos de fórma cylindrica, cujo movimento temos estudado ; a analyse não tem recursos para definir exactamente seu movimento, de modo que é preferivel determinar por pontos a trajectoria destes corpos, considerando que a resistencia avaliada segundo o eixo do projectil, quando o angulo deste eixo com tangente á trajectoria é muito pequeno, póde ser tomada proporcionalmente ao quadrado do coseno deste angulo.

A resistencia avaliada normalmente ao eixo do projectil, em virtude da parte conica ou ogival, cresce menos rapidamente do que para o cylindro ; e póde ser considerada proporcional ao seno do angulo do eixo com a tangente.

A velocidade do centro da gravidade do projectil, avaliada segundo a normal ao eixo de figura, é sempre muito pequena, e a resistencia nesta direcção póde ser tomada como proporcional á velocidade ; o que quer dizer que se deve fazer variar o coefficiente da resistencia do ar de um elemento da trajectoria á outro.

Supponhamos que durante um pequeno intervallo de tempo o eixo do projectil se conserva parallelo a si mesmo, e que depois, no fim deste tempo, gira instantaneamente ao redor da tangente á trajectoria da qauntidade angular relativa a este tempo.

Consideremos, para estudar a translação, um projectil que se move com a ponta para adiante na direcção de seu eixo, submettido á uma resistencia proporcional ao quadrado da velocidade, e um outro que se move de lado, appoiado por sua base sobre o plano do equador do projectil, submettido á uma resistencia proporcional á velocidade.

Decomposto assim o movimento é facil obter o valor dos caminhos percorridos pelas projecções do centro de gravidade, sobre tres eixos que se deslocam de um elemento para outro da trajectoria, e d'ahi os caminhos percorridos parallelamente á tres eixos fixos.

Fazendo girar o eixo do projectil de uma quantidade angular relativa á uma pequena duração da translação,

ter-se-ha a posição do eixo no espaço. Determina-se assim uma serie de posições succcessivas do centro de gravidade do projectil e a curva que por ellas passar será a trajectoria pedida.

Esta curva representará a trajectoria com tanto mais exactidão quanto maior fôr o numero de posições determinadas.

O problema é, pois, susceptivel de solução approximada estendendo, com certas restricções, aos projectis cylindro-conicos e cylindro-ogivaes, as formulas do movimento que são relativos aos projectis cylindricos.

Do que fica exposto em relação á theoria do movimento dos projectis no meio resistente, se conclue que as difficuldades analyticas que são inherentes á questão, são insuperaveis, e offerecem vasto campo ás especulações da analyse transcendente ; mas que o estudo compositivo, racional e proveitoso á artilharia deve consistir em multiplicar as experiencias afim de corrigir de mais em mais as formulas empiricas, já obtidas, e que traduzem as circumstancias do tiro.

(Continúa.)

A MARINHA INGLEZA[1]

Por E. WEYL

Ex-official da Marinha Franceza

VII

Emquanto é curta a enumeração dos poucos vasos de guerra aptos para sustentarem a velocidade de 16 nós, paquetes francezes e inglezes atravessam com regularidade o Oceano Atlantico, da Europa aos Estados-Unidos e *vice-versa*, com as médias de 16 a 17 nós; não existe, hoje em dia, navio de combate bastante veloz para levar vantagem, estando o mar em condições medianas, aos bellos paquetes postaes da linha de New-York. E', pois, natural a idéa de consagrar esses navios a serviços militares em tempo de guerra; para tornal-os cruzadores auxiliares basta armal-os com alguns canhões e dar-lhes um complemento de tripolação tirado da maruja do Estado. Pela sua velocidade e com a sua artilharia, esses navios, quando menos, tornarão seguras então as communicações entre as diversas partes de um imperio colonial.

Em França, foi em vão que se propuzeram com esse fim premios addicionaes para vapores mercantes;

[1] Vide o ns. 1, 2 e 3 — 7º anno da *Revista*.

apenas os novissimos paquetes, em virtude de clausulas insertas nas especificações dos recentes contractos, poderiam ser utilisados durante a guerra. Na Inglaterra, pelo contrario, não ha grandes navios a vapor de carreiras regulares que não façam por obter a honra de figurarem nas listas do Almirantado, e os seus proprietarios não pedem premios de qualidade alguma. Elles sabem que, consentindo alguns sacrificios, zelam os interesses proprios ; o Almirantado só tem que vencer a difficuldade na escolha. Durante o conflicto afghão, pôde elle recorrer vatajosamente aos navios mercantes e armar em pé de guerra grande numero d'elles, todos da marcha de 15 nós, pouco mais ou menos.

Ha dous annos parecia sufficiente essa velocidade, porém diante dos progressos dos cruzadores e do impulso que leva todas as marinhas a construirem navios cada vez mais rapidos, revela a Inglaterra desejos de adoptar o systema dos premios, mas sómente para os navios de 17 nós. Custa tão caro a velocidade que é justo offerecer uma compensação pecuniaria aos proprietarios de navios que, com intuitos patrioticos, sacrificariam parte do frete em proveito dos apparelhos motores e da provisão de combustivel. Provou, com effeito, a experiencia d'estes ultimos annos que, apezar da grande tonelagem, os paquetes transatlanticos de 17 a 18 nós a muito custo alcançam receitas proporcionadas ás suas despezas.

Os officiaes da marinha militar, na Inglaterra, muito censuram os cruzadores auxiliares; é isso natural, para elles seria preferivel que se triplicasse mesmo o

numero dos cruzadores de guerra. Parece, todavia, não prevalecer a sua opinião pois installaram-se recentemente em alguns pontos do globo depositos de canhões e de munições para os navios que estão á disposição do Almirantado.

Na realidade, os cruzadores auxiliares só podem cooperar com a marinha militar no seu papel protector: em presença de cruzadores bem conhecidos e bem commandados, a sua inferioridade será sempre patente. As suas machinas não estão resguardadas contra golpes bem dirigidos, as necessidades da exploração commercial não consentem divisão efficaz da querena em compartimentos estanques. Esse expediente, oriundo da guerra turco-russiana, não dará portanto á Inglaterra cruzadores de primeira ordem mas não se deve desconhecer-lhe o valor relativo. Navios como o *Umbria*, o *Servia*, o *Alaska* e muitos outros não teriam que temer-se dos mais rapidos cruzadores actualmente no mar, porque a sua velocidade lhes permittiria em todos os casos acceitarem ou recusarem o combate.

Data da guerra turco-russiana a organisação da armada auxiliar. Estão na memoria de todos as pendencias que se seguiram ao tratado de Santo Stefano; de ambos os lados, Inglaterra e Russia, faziam-se preparativos para sahir em campanha. Veio á mente de certos patriotas russos organisarem em Moscow uma commissão que tivesse por fim agenciar dinheiro para a compra no estrangeiro de paquetes mercantes de boa marcha, destinados a se transformarem em corsarios privilegiados. O grão-duque herdeiro e actual czar acceitou a presidencia da commissão; puzeram-se em

movimento os agentes russos, compraram-se alguns navios, armaram-se, tudo ás claras e sem que se occultassem esses preparativos e nem o fim que se tinha em vista.

A *City* de Londres estremeceu ; proprietarios de navios e negociantes de si para si indagavam como conseguiria a armada ingleza proteger essa immensa marinha mercante que desfralda no mundo inteiro o pendão britannico. O Almirantado julgou então ter genial inspiração utilisando para proteger a sua marinha mercante os melhores vapores d'essa mesma marinha. Mandou proceder em um navio velho, o *Oberon*, a experiencias que demonstraram poder-se, com algumas disposições muito primitivas, deter um obuz em sua marcha, comtanto que fizesse explosão em intervallos cheios com carvão. Admittio-se, pois, ser facil resguardar as machinas dos navios mercantes ainda mesmo quando se achem acima da linha d'agua e pensou-se que tudo estava salvo !

Ha só uma objecção, e ponderosa a oppôr a esse systema : que é da tal protecção no fim da viagem, quando o carvão está a esgotar-se ? Não se quiz levar muito longe a discussão d'esse ponto : apenas os officiaes do Estado fizeram restricções e reclamaram verdadeiros cruzadores, protestando contra a inutilidade das despezas em que se ião empenhar. As suas queixas, as suas criticas ficaram abafadas em meio da alegria geral. Não se obtinha d'essa fórma uma armada que nada custava ? Esse argumento era decisivo para os utilitarios, além de que já rebentára a nuvem negra que ameaçava a paz e a *City* de Londres.

A Inglaterra acordou do sonho que tivera; embora ainda tencione, com razão, lançar mão da sua armada auxiliar, pôz no estaleiro nos seus arsenaes e encommendou á industria privada uma serie de navios velozes, uns encouraçados, outros sem revestimento, porém todos protegidos por um convéz metalico.

E não passa isso da vanguarda da sua armada de grande velocidade. Póde-se ter certeza, digamol-o de passagem, que si tivessemos executado o plano primitivo do almirante Aube, a Inglaterra julgaria dever indeclinavel despender 100, ou 200 milhões para manter a desigualdade que existe entre a sua armada e a nossa.

Não ha sacrificio a que se não sujeite para conservar a preeminencia em tempo de paz tanto como em tempo de guerra e se todos os seus navios de combate não se acham mobilisados em qualquer época, uma organisação permanente das suas forças navaes habilita-a todavia a encarar as primeiras eventualidades de uma campanha imprevista em condições que só ella possúe. Para isso conserva duas esquadras, uma no Oceano, outra no Mediterraneo, e em geral esta ultima compõe-se dos seus melhores navios. Além d'isso, arma em cada verão uma esquadra de reserva, que está sempre de promtidão e que basta ajuntar quaudo deve fazer evoluções nos mares territoriaes. Em torno d'esses tres nucleos viriam agrupar-se os armamentos recentes.

Fóra da Europa: alguns encouraçados içando as insignias dos almirantes chefes das divisões do Atlantico Norte, do Pacifico, da Australia e dos mares da China, mas principalmente corvetas e uma infinidade de ca-

nhoneiras, isto é, navios quasi todos antiquados, que serão substituidos por navios de grande velocidade logo que se concluam os ensaios dos que estam no estaleiro. Devido á sua poderosa industria, póde a Inglaterra renovar em poucos annos sua armada ligeira e deve-se admittir que em 1890 terá completamente reorganisado o seu material naval.

Para construir, armar, concertar e abastecer a sua armada, a Inglaterra concentrou immenso material nos seus arsenaes da metropole e em diversos estabelecimentos fóra da Europa. Possúe no littoral do seu paiz tres grandes arsenaes: Portsmouth, Devonport e Chatam que são os principaes centros da sua marinha; seguem-se Pembroke e Sherness, arsenaes de construcção, e depois outros estabelecimentos, taes como Portland, onde ha um deposito de carvão, Deptford e Haul-boweine, que têm pouca importancia, no Mediterraneo, Gibraltar e Malta onde as suas esquadras se pódem refrescar e concertar, protegidas por poderosas fortificações. Finalmente espalhou fóra da Europa, em todas as partes do mundo, sempre para attender ás necessidades da armada, uma serie de arsenaes secundarios de que vae augmentando a importancia. Alguns seriam excellentes bases de operações em caso de guerra maritima e não só n'elles o Almirantado concentrou ingentes meios de acção como tambem, sendo esses pontos centros commerciaes de primeira ordem, a sua industria privada está habilitada a prestar os maiores serviços á marinha militar. E' sabido o papel que coube a Hong-Kong na primeira phase da nossa recente campanha na China: nossos vasos de

guerra iam alli refrescar e faziam os seus concertos com tanta facilidade como nos grandes portos da França.

Quando o governo inglez nos applicou o acto de neutralidade de 1870, nossos navios tiveram de ir á Cochinchina para se consertarem. Infelizmente o arsenal cujas bases tinhamos lançado em Saïgon em seguida á conquista, tinha sido abandonado aos proprios recursos e apezar de todos os esforços da colonia, apezar do afan com que se trabalhava, nossos navios, ao terminar o bloqueio de Formosa, accumulavam-se no ancouradouro de Saigon á espera que lhes tocasse a vez de serem postos em estado de se fazerem ao mar.

Não devemos conservar illusões: si uma grande guerra nos obrigasse a mobilisar toda a armada, nossos cruzadores só achariam precarios recursos nas diversas partes d'esse imperio colonial que estamos constituindo com tanto sacrificio e que a custo defenderiamos. Quando muito poderiam obter o combustivel, que lhes é indispensavel porque, tanto quanto as balas e a polvora, é elle o nervo da guerra maritima.

A Inglaterra foi mais precavida: Halifax, as Bermudas, Antigua, a Jamaica, a Ascensão, Sierra-Lione, Fernando-Pó, o cabo da Boa-Esperança, Trincomale, Hong-kong, Vancouver e Sidney constituem um cordão de depositos de carvão fortificados, de desigual importancia. Em todos achariam os navios inglezes com que refrescarem; em alguns poderiam levar a effeito importantes concertos.

Governar é prevêr: uma grande guerra maritima causaria incalculaveis prejuizos ao commercio inglez

mas este em pequena parte teria que culpar por elles a imprevidencia do seu governo. Outro tanto poderiamos dizer.

VIII

A Inglaterra consagra o maior desvelo aos quadros do estado-maior da sua marinha e não só as regras de promoções alli applicadas differem das que existem em França mas ainda não têm similares em paiz algum.

Temos a mania da unificação e da assimilação exageradas e, entre nós, para o exercito e a marinha, mesma lei de promoções, mesma lei de reforma. Na Inglaterra dá-se cousa diversa; procedeu-se com mais criterio, legislou-se para marinheiros, tendo attenção ás condições especiaes da vida maritima.

Acceitou-se o seguinte principio, a saber: que o homem do mar, gastando a vida em campanha, em luta com os elementos, muitas vezes em regiões insalubres, quasi sempre nos paizes tropicaes, não se-lhe podiam impôr as mesmas leis que ao soldado, o qual não passa pelas mesmas provas.

O que ainda hoje impressiona na Inglaterra é o respeito aos privilegios da aristocracia. Para os nossos vizinhos não existe a igualdade tal qual a comprehendemos, o nascimento confere direitos que se não discutem. O joven *lord*, o *Muito Honrado*, até mesmo o *Honrado*, transpõem com a maior rapidez os primeiros degráos da hierarchia naval. Emquanto muitos officiaes difficilmente alcançam os postos superiores, não

é raro encontrarem-se capitães de mar e guerra com trinta annos. Acima d'esse posto, porém, só podem ser promovidos por antiguidade. A essa regra não se faz excepção, nem para um principe de sangue real. O duque de Edimburgo, que actualmente commanda a esquadra do Mediterraneo, sujeitou-se a essa lei.

Sahe-se da Escola Naval na qualidade de *mid-shipman* para ser-se 2º ou 1º tenente, *commander* (capitão de fragata), ou capitão de mar e guerra, postos esses dados por escolha e cujos equivalentes existem na nossa hierarchia. Fica-se por muito tempo capitão de mar e guerra porque, como já dissemos, só se é promovido a contra-almirante por antiguidade ; a regra é a mesma para ser-se vice-almirante, almirante e finalmente almirante da armada.

Os tenentes reformam-se aos 45 annos, os *commanders* aos 50, os capitães de mar e guerra aos 55, os contra-almirantes aos 60, os vice almirantes aos 65, os almirantes e almirantes da armada aos 70. Em França, reformam-se os tenentes aos 53 annos, os capitães de fragata aos 58, os capitães de mar e guerra aos 60, os contra-almirantes aos 62 e os vice-almirantes aos 65. Temos no nosso-estado maior muitas entidades sem valor pratico, homens já idosos ou gastos muitas vezes pela profissão mais penosa que se conheça e por frequentes campanhas nas regiões tropicaes.

Na Inglaterra, quem não tiver navegado durante um numero de annos fixado por ordenação régia póde ser reformado em qualquer idade. Os tenentes podem deixar o serviço aos 40 annos, os *commanders* aos 45, os capitães de mar e guerra aos 50, os contra-almi-

rantes aos 55, os vice-almirantes aos 60. Em França, todo o official, qualquer que seja a sua categoria, póde pedir autorisação de fazer valer os seus direitos a uma pensão de reforma logo que tenha 25 annos de serviço e 41 de idade. A regra é a mesma para todos; os Inglezes pelo contrario entendem que cada situação nova crêa novos deveres para com o Estado. Finalmente, este reserva sempre a faculdade de restituir á vida civil, em qualquer idade, os officiaes que, a juizo do Almirantado, têm incapacidade physica para o serviço.

O ponto em que a lei ingleza se revela mais solicita para com os que servem na sua armada é no modo de considerar os officiaes da lista *retired*. Não só figuram elles na *Navy List* como os officiaes em serviço activo, mas ainda, si acaso attingiram a idade-limite depois de terem preenchido as condições necessarias para subirem ao posto superior, podem ser promovidos a esse posto na lista *retired*. Um capitão de mar e guerra reformado póde, por exemplo, ser promovido a contra-almirante, depois a vice-almirante, porém não exercerá commando activo em tempo de paz. E' esse um intelligente systema de cargos honorarios. Em França, a um official reformado risca-se-lhe para sempre o nome do *Annuario*, é homem morto para a vida militar.

Os soldos de reforma são calculados com mais generosidade do que os nossos: um contra-almirante inglez, de 60 annos de idade, que tiver 27 annos de serviços no mar recebe 15,000 francos de soldo e 1,250 francos a mais si tiver 32. O maximo soldo de re-

forma de um contra-almirante francez é de 8,000 francos; verdade é que si tiver sido amputado de dous membros ou si tiver perdido a vista a pensão será de 9,600 francos.

Cousa que parecerá extraordinaria aos que têm o culto da hierarchia: ainda depois da reforma, a mesma tabella applica-se além-Mancha aos capitães de mar e guerra, aos capitães de fragata e aos tenentes, o que significa que, si, por qualquer motivo, officiaes d'essas tres graduações retiram-se do serviço na mesma idade, todos elles têm igual pensão. Aos 40 annos tem o tenente 5,000 francos de soldo de reforma, aos 45, 8,125 francos, exactamente os do *commander* ou do capitão de mar e guerra.

Em França o maximo para o tenente é de 3,300 francos, quasi nunca se-o alcança; o soldo de reforma dos capitães de fragata não póde exceder de 5,000 francos; a do capitão de mar e guerra de 6,000. Exceptuando sempre os que soffreram dupla amputação ou perderam ambos os olhos.

Como devia resultar das regras de promoção e de reforma nas duas marinhas, o estado-maior da armada ingleza tem mais mocidade que o nosso e jámais se encontram nos navios da Rainha officiaes subalternos a attingirem a idade senil. Não está o nosso nas mesmas condições. Não ha quadros fixos na Inglaterra; costuma-se sondar a opinião do conjuncto do corpo da armada e quando alguma demora nas promoções vai descontentando os officiaes, augmentam-se os creditos afim de satisfazêl-os.

A lei é inflexivel: uma encalhação sem importancia é julgada por um conselho de guerra da mesma fórma

que a pêrda de um navio. As penas as mais communs são a reprehensão e a perda do commando, ainda mesmo quando o navio esteja completamente perdido. Os juizes não desculpam a mais leve falta. Excellentes officiaes tiveram a sua carreira interrompida por um erro de sentença, alguns até com circumstancias taes que seriam elles com certeza honrosamente absolvidos por um conselho de guerra composto de officiaes francezes.

Ha tres annos, por exemplo, um joven *commander*, que conquistára o seu posto no pólo Norte na expedição do commandante Nares, perdia o navio por elle commandado, nos mares inglezes, á luz do dia, porém em região em que ninguem se aventura sem pilôto. Havia a bordo um dos melhores praticos do Almirantado e debaixo das suas indicações faziam-se as manobras. Apezar de tudo, o esperançoso official foi condemnado pela côrte marcial á perda do commando; estava terminada a sua carreira!

E' evidente o inconveniente do systema, pois, si por um lado deve-se censurar a impunidade absoluta existente em França, por outro as condemnações severas (descobre-se sempre em um naufragio qualquer descuido ou leve falta), sendo systematicas, têm immenso inconveniente. Os officiaes inglezes tornam-se ás vezes pusillanimes ou de exagerada prudencia e nada ha que mais contrarie a sua indole. E' melhor a indulgencia dos conselhos de guerra em França do que a excessiva severidade das côrtes marciaes do Reino-Unido.

Muito praticos na sua profissão, os officiaes inglezes têm quéda para todos os *sports* nauticos, gostam das

brilhantes manobras e das aventuras perigosas, porém raras vezes possúem essa bonita instrucção geral pela qual se distingue o estado-maior da nossa armada. As mais das vezes encantoam-se em um dos ramos da sua profissão, o que não significa aliás que não haja entre elles homens de grande merito.

Alguns trabalham ardentemente e, n'uma idade relativamete avançada, sentam-se sem hesitação nos bancos da escola ; têm-se visto capitães de mar e guerra cursarem assiduamente as aulas superiores do collegio naval de Greenwich.

O seu systema de educação maritima differe inteiramente do nosso n'esse sentido que propendem antes para as especialidades, ao passo que, no nosso entender, um official de marinha deve estar habilitado a desempenhar a bordo todas as funcções.

Os officiaes inglezes tornam-se notaveis pelo garbo e cuidado da propria pessoa que caracterisam os Anglo-Saxonios. Em serviço os seus modos são irreprehensiveis; na vida commum têm elles a maxima cordialidade e firmeza nas suas relações. Além do mais, muito hospitaleiros, gostando de receber amigos e fazendo todos os sacrificios para sustentarem a honra da velha Albion sobretudo empunhando o cópo. Alguns têm o defeito de certas raças do norte da Europa e não raros são excluidos do serviço por intemperantes. Na Inglaterra ninguem se compadece dos officiaes que commettem actos indignos de um *gentleman*. Não se tenta emendal-os nem se deixam passar as suas culpas como por mais de uma vez tem acontecido em França.

O pessoal dos inferiores é excellente e está affeito a todas as particularidades da profissão ; os marinheiros sobresahem pelas suas aptidões e pelo seu garbo.

N'este particular estão muito acima da maioria dos marinheiros francezes e quando no estrangeiro se fazem cotejos, pouco lisongeiros são elles para a nossa vaidade. Digamos em abôno dos nossos valentes marinheiros que pouco se esforça a repartição da Marinha por desenvolver n'elles essa garridice que tanto assenta nos homens do mar. As suas vestes são pessimamente cortadas, quasi sempre destituidas de elegancia, o panno de boa qualidade porém de aspecto grosseiro, só as melhores praças sabem d'elle tirar partido Estas são bastante engenhosas, bastante cuidadosas para soffrerem qualquer confronto com os Inglezes ; são, porém, marinheiros por indole, quasi sempre antigos aprendizes, muito superiores aos marujos do registro maritimo ou do recrutamento, para os quaes o serviço é obrigatorio.

A Inglaterra só adquire os seus marinheiros por engajamentos voluntarios e multiplicou para a sua armada as escolas de aprendizes; vêr-se-hia comtudo em embaraços si tivesse de mobilisar todos os seus vasos de guerra: a sua marinha mercante não lhe poderia fornecer o pessoal necessario. Hoje em dia, n'esses nossos navios, sem mastros, divididos em numerosos compartimentos, um marinheiro do commercio acha-se inteiramente deslocado e agora mais do que nunca as marinhas poderosas serão as que souberem crear durante a paz o pessoal instruido que lhes é indispensavel. Sendo tudo machinismo nos nossos vasos

o papel do marujo propriamete dito, do perito gageiro, desmereceu enormemente. O que se quer são artilheiros, torpedeiros, fuzileiros, machinistas, muitos machinistas para pôrem em movimento esses immensos appareihos que desemvolvem até 12.000 cavallos, as machinas hydraulicas que manejam a artilharia, os torpedos, os apparelhos electricos ; acima de todos esses homens bem preparados e instruidos do espirito militar que so se adquire na pratica da vida de bordo, são imprescindiveis officiaes instruidos, de coração de bronze, affeitos a todos os escolhos do commando. A marinha hodierna em nada se assemelha á dos nossos avós, o navio de vela obedecia aos caprichos do vento, o navio a vapor desafia o temporal, o navio de véla era uma ferramenta de combate que o chefe abrangia toda na mão, o navio a vapor é o mais complicado engenho bellico que tenha imaginado o genio do homem.

O effectivo do pessoal embarcado da marinha ingleza varia em geral entre 62 e 63.000 homens, incluindo os officiaes. N'esse numero entram os marinheiros (*Blue-Jackets*) e os soldados de marinha (*Marines*), os quaes formam uma divisão de 12.000 homens, sendo a metade embarcados. Não se devem assimilar os *marines* á nossa infanteria de marinha, corpo essencialmente colonial : aquelles fazem o seu tempo de serviço a bordo, estes demoram-se nos navios do Estado apenas para irem guarnecer nossos dominios ultramarinos ; na nossa armada os fuzileiros navaes têm funcções identicas ás dos *marines*.

A Inglaterra sustenta, pois, mais de 60.000 homens para o serviço do mar, o effectivo francez pouco excede

em tempo normal de 34.000 homens; para 1887 está fixado em 33.109. O uumero dos navios armados varia na Inglaterra entre 235 e 245; em França as previsões do orçamento são feitas para 110 navios; d'ahi provêm a desigualdade entre os effectivos do pessoal embarcado nas duas marinhas. Si essa differença não é maior, provém isso do nosso systema: embarcamos comparativamente nos nossos navios de guerra maior numero de praças do que usam os inglezes. O encouraçado *Rodney*, por exemplo, de 9.700 toneladas, têm 460 homens de tripolação; a nossa *Dévastation*, de 9639 toneladas, têm 685. Os effectivos na nossa marinha são exagerados e é o que permitte armar sem inconveniente a maioria de nossos encouraçados com pessoal reduzido; diminuindo-lhes de um terço as tripolações regulamentares ainda lhes ficam tantos braços quantos possúem os navios inglezes.

IX

Um signal de estima que jamais nos recusaram os nossos vizinhos d'além-Mancha é o de nos escolherem para parceiros no « jogo da guerra. » A força de nossa marinha, a nossa situação geographica, o numero dos nossos estabelecimentos fóra da Europa e a recordação das nossas grandes lutas maritimas são poderosas alavancas que sabem manejar os seus homens politicos para reclamarem periodicamente nossos sacrificios pela sua armada de combate. No entender de alguns d'elles, as despezas da marinha são um fundo de seguro que

deve ir crescendo com a riqueza publica e sendo a marinha mercante um dos principaes elementos da fortuna da Inglaterra, chamam elles a attenção para o facto de apenas attingir actualmente $^1/_2$ % essa taxa especial de seguro quando era no principio do seculo de 2 e 2 $^1/_2$ %. Orçamento de 350 milhões de que dispõe o Almirantado já não é, dizem elles, taxa proporcionada ao valor dos 20.000 navios mercantes que içam na pôpa a bandeira nacional. E' interessante conhecer-se a tonelagem d'esses navios; vêr-se-ha que têm algum fundamento as queixas e lamentos a que alludimos. Em 1886, de 10404958 toneladas de navios a vapor, abrangendo todas as marinhas, a Inglaterra possuia 6543615, mais de metade. Vinhamos em seguida com 743660 toneladas. De 12571384 toneladas de navios de vela a Inglaterra tinha 4654214 e conservava com vantagem o primeiro lugar; a França só apparecia em oitavo lugar com 385661 toneladas. Os materiaes de transporte maritimo das duas nações estão, pois, entre si como 1 para 10; o cotejo das duas armadas encouraçadas dá algarismos mais vantajosos para nós; actualmente a nossa tonelagem militar está para a da Inglaterra como 2 para 3.

Para manter a desigualdade sonhada por algumas pessoas d'aquelle lado do estreito, seria preciso que a Inglaterra se resolvesse a dar para sua armada cêrca de dous bilhões de francos annualmente! Por isso é forçoso confessar que a sua mesma riqueza, o monopolio dos transportes por mar, quasi abarcado pela ouzadia dos seus proprietarios de navios e pelo espirito de iniciativa dos seus negociantes, suscitar-lhe-hia

graves tropeços n'uma guerra com uma potencia maritima, mesmo de segunda ordem. Não ignoram os estadistas inglezes quantos perigos encobre a brilhante situação da sua marinha e essa é uma das garantias da paz. Elles sabem que o Reino-Unido importa as tres quartas partes dos cereaes e do gado necessarios ao seu consumo, o algodão e a lã que alimentam as suas fabricas e que em troca vende ao mundo inteiro os productos manufacturados das suas officinas, o carvão das suas minas, etc. Amparar os 20.000 navios nos quaes tremúla a bandeira britannica é cousa impossivel. Póde-se, pois, affirmar que a Inglaterra só entrará n'uma grande guerra urgida por um interesse vital; sacrificará o ultimo real e o ultimo homem pelo imperio das Indias, apenas se mostrará agastada quando se levantarem questões como a das Novas-Hebridas. Os gritos de suas colonias australianas não despertarão um ardor marcial que se aguarda para causas verdadeiramente nacionaes.

O que tambem obriga os nossos vizinhos a serem cautelosos é a marcha incessante do progresso que a cada passo torna discutivel a efficacia dos melhores navios de combate. D'esses 20.000 navios mercantes que lhes pertencem não ha 50 que pudessem escapar á caça de um mediocre cruzador de 14 a 15 nós. Os mais são navios de vela ou *cargo-boats* de marcha vagarosa e economica que transportam por baixo preço as mercadorias que lhes são confiadas. A velocidade é luxo accessivel aos navios de guerra e aos paquetes postaes em algumas linhas privilegiadas.

Para preteger as grandes arterias de navegação, a Inglaterra só póde contar portanto com a sua marinha militar e não só lhe é necessario o numero, mas ainda que o seu material seja o mais perfeito que é possivel. O numero, elle o tem ou póde tel-o, é questão de dinheiro; quanto ao material, isso depende da pericia dos seus constructores, da sciencia dos seus metallurgistas e n'esse ponto póde-se-lhe notar inferioridade. Não estamos hoje vendo as graves consequencias das faltas commettidas pelos seus artilheiros? Para combaterem sem desanimo nem pensamentos occultos, é necessario que os soldados depositem céga confiança nas armas que se lhes dão.

Ainda não é tudo: o trabalho accumulado durante longos annos póde ser inutilisado si um novo descobrimento — cousa que não é rara nos nossos dias — modificar a relação que existe entre o assalto e a defeza.

N'estes ultimos tempos tem-se procurado com razão obter grandes velocidades, a ponto de se exigir dos navios de guerra a marcha de 18 a 20 nós. Não passa isso de uma evolução; cousa mais seria é o apparecimento do torpedo e dos projectis explosivos.

O torpedo ameaça o navio em suas obras vivas da mesma fórma que o canhão o ameaça em suas obras mortas e os seus effeitos são bastante terriveis para causarem quando menos consideraveis avarias ao navio por elle attingido.

Comtudo é uma arma delicada, cujo manejo é muitas vezes incerto; lançado por grandes navios, chega com exactidão ao alvo porque tem alguma esta-

bilidade a plataforma de onde foi atirada ; nos barcos-torpedeiros, porém, é muitas vezes mal succedida; é custoso tirar d'ella proveito quando se anda a toda a força, é impossivel conseguil-o quando o mar está um tanto tormentoso, cousa de que zombam os grandes navios. A torpedeira é um vaso admiravel, o torpedo uma machina de destruição extraordinaria porém ainda não se conhece o arranjo efficaz da torpedeira-canhão e do torpedo-projectil, nem no estrangeiro nem em França.

Como se sabe, já se vio forçada a torpedeira a fazer um grande sacrificio, o da sua invisibilidade, a mais preciosa e gabada das suas qualidades. Hoje ella vai augmentando as suas dimensões para desenvolver a sua velocidade, a sua habitabilidade e as suas qualidades nauticas, sem as quaes não póde passar de inoffensivo instrumento, e ainda está longe de ter realisado todas as esperanças concebidas pelos seus enthusiastas.

Eis agora que o torpedo está sendo deixado no segundo plano pelo canhão. Este ultimo proseguio sem estrepito a sua marcha, aperfeiçôou os seus traçados, o seu modo de construcção, a sua polvora, os seus projectis, e já consegue lançar, com exactidão mathematica, balas pesando uma tonelada e até mais, a distancia de alguns kilometros. O torpedo, cujo alcance mal attinge a 500 metros, observava o canhão com algum menosprezo, este lhe retorque com os obuzes de explosivos, algodão-polvora, dynamite, melinite, etc. E' uma revolução que se está preparando na arte das construcções navaes.

Que será d'essas armadas hodiernas que tanto se orgulham, das que estão a nado e não menos das que com tanta sciencia estão sendo construidas? O obuz de melinite que rebentar dentro de um navio causar-lhe-ha enormes avarias e espalhará por intoxicação a morte entre os infelizes que a explosão tiver poupado. Os que olham para o futuro já perguntam de si para si se não será preciso recorrer de novo ao revestimento total dos navios e si é sensato emprehender a construcção até mesmo dos cruzadores de grande velocidade, sem protecção vertical.

Cumpre, com effeito, provocar, por mais que custe, o esmagamento dos projectis de melinite de encontro ao costado do navio: só poderá haver alguma segurança atraz das couraças metallicas. Encouraçar todas as obras mortas dos grandes navios é uma necessidade que é necessario encarar.

Não se póde desconhecer quão séria é a situação actual: dispensaram-se em parte as couraças nos navios de alto bordo para economisar peso, tonelagem e dinheiro; será preciso assentar-lhes de novo essas couraças para que possam combater com alguma probabilidade de exito. Não parece abrir-se ainda a éra dos navios de pequena tonelagem.

Em consequencia d'esse apparecimento dos futuros obuzes, todas as marinhas terão de reconstituir inteiramente o seu material naval e a Inglaterra deverá impôr-se immensos sacrificios. Dependendo, porém, do genio de um homem, de uma só descoberta que póde permanecer secreta que uma nação entre na luta com um armamento de tal modo superior que o numero já

não seja então o mais importante factor da victoria, a marinha mais poderosa póde achar-se em precaria situação, apezar dos sacrificios feitos para conservar-lhe e primazia. A' primeira nação que tiver, conjunctamente com projectis de explosivos, os navios menos vulneraveis, caberá o imperio dos mares.

Hoje em dia a Inglaterra ainda possúe a primeira das marinhas de guerra, porém tem amortecido a sua estrella; nações novas, nascidas ha poucos annos para a vida politica, querem figurar nas potencias maritimas.

A Italia não occulta as ambições e terá dentro em breve uma armada que se deverá levar em conta, pois os seus encouraçados dispõem de poderosa artilharia e de velocidade superior á dos encouraçados francezes e inglezes.

A Allemanha progride lenta e seguramente. A Russia empenha consideraveis esforços para reconstituir as suas forças navaes. Os Estados-Unidos organisam de ponto em branco imponente marinha: encouraçados, cruzadores rapidos. A propria Hespanha desperta do profundo lethargo e mostra desejos de reconquistar o lugar que lhe compete. Não lhe esqueceu a aventura das Carolinas. E lá no extremo do mundo, o grande Imperio Chinez capacitou-se tambem de que seria uma armada a sua melhor linha de defeza contra os intuitos ambiciosos das nações occidentaes. Está, pois, destruido o equilibrio sonhado pelos estadistas inglezes. A Inglaterra não poderia hoje em dia arrostar com uma colligação de todas as potencias maritimas; a custo se sahiria airosamente de uma combinação na qual entrassemos.

E comtudo, por outro lado, augmentam de dia para dia os seus deveres de protecção ; a tonelagem da sua marinha mercante prosegue na sua marcha progressiva, a sua nodoa de oleo colonial vai-se estendendo cada vez mais pelo mundo e as ambições da raça anglo-saxonia exigem sem descanso novas annexações. . . . . .

. . . . . .

THEORIA DAS MINAS SUBAQUATICAS

EM SEO DESENVOLVIMENTO DESDE 1810 ATÉ 1886[1].

POR FRIEDRIH JEDHCZAKA.

Traducção de C. J. DE MELLO.

Pelos trabalhos de Vaubam, Beliodor E. F. Riha e principalmente pela bella e simples theoria de H. Hoefers, póde-se considerar como perfeita a theoria das minas terrestres, por isso que não só por ella se póde explicar á evidencia os phenomenos, que se apresentam na explosão d'estas minas, mas ainda offerece ella os meios de determinar-se *à priori* os effeitos de uma mina de uma dada carga, e em um terreno de natureza conhecida.

A theoria das minas subaquaticas no sentido estricto da palavra, não chegou ainda a um tal estado, e é-se ainda compellido a procurar com difficuldade por meio do empirismo, que consome tempo e dinheiro, aquillo que facilmente se poderia ter calculado, ao menos approximadamente, na via theorica. Nas minas subaquaticas, minas de guerra, a questão é sempre: ou procurar para uma dada carga de mina aquella distancia

1 Extrahido da Revista austriaca *Mitheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, Volume XV, ns. 1 e 2.

dentro da qual um navio póde ser seriamente estragado pela explosão d'esta carga, ou, se esta distancia é dada pelo intervallo entre duas minas, procurar as cargas das mesmas. Geralmente apresenta-se o primeiro caso; tendo-se uma carga dada de 20 a 8000 kg. de polvora commum, algodão-polvora, ou dynamite, trata-se de determinar a distancia, dentro da qual um navio é destruido; posto a pique, ou seriamente estragado pela explosão da mina, que póde ser provocada por meios mecanicos ou pela electricidade. O intervallo das minas é pois geralmente o diametro do circulo de destruição achado, o qual intervallo, comtudo, é algumas vezes augmentado da maior boca dos navios tomados em consideração, a qual é de 10 a 20 metros. Na maior parte dos casos, porém, é-se obrigado, por causa da pequena resistencia do involucro das minas, a fazer o intervallo d'ellas consideravelmente maior que o diametro de seo circulo de destruição; n'esses casos deve-se empregar na obstrucção de um passo multiplas ordens de minas, separadas umas das outras.

Nos torpedos Whitehead a explosão é produzida mecanicamente, ao chocar a arma o fundo do navio inimigo, pela percussão do percutor na espoleta fulminante, e, sendo conhecida a distancia do centro de gravidade da carga ao ponto percutido, assim como tambem a profundidade d'esta abaixo d'agua, a questão aqui é sempre sómente determinar a grandeza da carga, que deverá produzir o effeito desejado. Segundo experiencias executadas praticamente, esta grandeza nos differentes typos de torpedos oscilla entre 20 e 40 kg. de algodão-polvora humido (12 a 15 % d'agua.)

A theoria das minas subaquaticas deve explicar:

1° os phenomenos exteriores, que se apresentam na explosão das minas e são: a cupola, a columna d'agua e a onda explosiva;

2° mostrar a distancia, o circulo de effeito (destruição), (*rayon de rup'ure*), dentro da qual o navio será seriamente estragado; ou,

3° suppondo-se o caso especial dos torpedos, ella deve permittir calcular a mais pequena carga, que produzirá, pela sua explosão, o effeito desejado.

As formas dos phenomenos da explosão das minas subaquaticas explicam-se da maneira seguinte:

Se imaginarmos uma carga, seja qual fôr sua forma, espherica ou cylindrica, e de qualquer especie, polvora commum, dynamite ou algodão-polvora, poderemos sempre suppor que os gazes desenvolvidos assumem a forma espherica, principalmente no começo, em que a tensão dos gazes da explosão póde ser consideravel para circumstancias ordinarias, talvez 3.000 atmospheras. Para justificar esse numero, seja declarado que, se, por exemplo, explosirmos polvora commum em um espaço completamente fechado, teremos uma tensão absoluta de 6.790 atmospheras; com nitroglycerina pura uma de 37.000 atmospheras, e com algodão-polvora uma de 15.400 atmospheras, nas quaes os productos da combustão (em volumes constantes) attingirão respectivamente 2.230, 8.750 e 5.000° centigrados; ainda mais, que os gazes desenvolvidos por 1 kg. de polvora commum a 0° centigrado e da tensão de 1 atmosphera occuparão 300 dc^3, por 1 kg. de algodão-polvora 827 dc^3 e por 1 kg. de nitroglycerina

710 dc³ e finalmente que os calores da explosão d'essas tres combinações attingirão respectivamente 700, 1060 e 1750 calórias ; do que resulta o trabalho especifico do, por exemplo, algodão-polvora, $1060 \times 424 = 449$ 440 metros-kilogrammas. Como, porém, a tensão está em uma muito determinada relação com a temperatura, o augmento de volume e a pressão exterior e é uma funcção d'essas tres grandezas, que são representadas pelas leis de Mariotte, Gay-Lussac e Poisson, a tensão absoluta, em consequencia de serem quasi sempre fracas as paredes do envolucro da carga, póde: ou não ter lugar absolutamente, ou ter sómente no momento de arrebentar o envolucro, devendo, porém, ella abater immediatamente e de uma maneira consideravel.

Em todo caso a primeira forma da totalidade dos gazes da explosão é espherica, a qual, porém, em consequencia da contra-pressão desigual d'agua, transforma-se em um solido de revolução de forma oval, cujo eixo maior fica na direcção da menor resistencia.

Se imaginarmos, afim de estudar as formas dos phenomenos da explosão de uma grande mina, uma muito pequena explosão produzida abaixo d'agua por uma espoleta de Bickford, alastrada com uma pedrinha e atirada n'agua, depois de ser inflammada pela extremidade opposta á em que ella é provida de uma capsula explosiva de 1 ½ gr. de fulminato de mercurio ; esta capsula detonará a uma certa distancia da superficie d'agua dependente do comprimento d'aquella espoleta estanque, formando uma empôla de gaz. E sendo, n'esse caso, muito pequena a velocidade com

que esta empôla sobe á flor d'agua, chega ella muito vagarosamente debaixo da assim chamada pellicula fluida, que forma a superficie d'agua, e cuja existencia se poderá constatar, pondo-se sobre a agua muito delicadamente uma agulha de coser, a qual fluctuará perfeitamente bem.

Essa pellicula fluida é levantada pela empôla em virtude de seu entumescimento; cede um pouco e toma a forma de callote (formação da cupola). O entumescimento é, entretanto, maior do que a resistencia que a mesma pellicula fluida pode oppor-lhe, portanto, elle a fará arrebentar em seu ponto mais elevado, o vertice, e os gazes se espalharão no ar (formação da columna d'agua).

Immediatamente depois do momento, em que a empôla se desfaz, as camadas aquosas que formam a callote recahem no vazio proveniente d'esta empôla e immediatamente tambem a agua dos lados e principalmente debaixo se lança n'este vazio para restabelecer de novo o equilibrio destruido.

Essa queda e ascensão das particulas aquosas dão, porém, impulso a um movimento ondulatorio circular (ondas de destruição) o qual é o maior no logar da origem, e vae diminuindo á medida que d'elle se afasta, para afinal desapparecer completamente.

Exactamente da mesma maneira, só com a differença de ser muito grande a velocidade e, portanto, muito curto o tempo, passam-se os phenomenos da explosão de grandes cargas.

Aqui tambem em uma determinada distancia abaixo da superficie d'agua, profundidade da mina, a explosão

é provocada ou pelos meios mecanicos, pelo roçar de um estupim de fricção, etc., ou pelos meios electricos pelo rodar de uma roda de choque, etc., ou pelo quebrar de um vaso de vidro contendo um fluido estimulante, na maior parte das vezes acido chromico. Forma-se uma quantidade de gaz dependente da grandeza da carga, e que se arremessa para cima na forma de um solido de revolução de forma oval e na direcção da menor resistencia, e, porque isto acontece com uma grande velocidade, essa quantidade de gaz produz um choque em todos os elementos superficiaes dos arredores, que o transmittem mais longe. A camada aquosa que se acha sobre a quantidade de gaz e que não tem tempo para escapar e escoar-se é junta e mecanicamente impellida para cima e forma a cupola logo que ella passa além da superficie d'agua. Esta cupola augmenta e dura emquanto é forte bastante a camada d'agua, que se acha sobre os gazes, para vencer a pressão interior ; logo, porém, que não se dá isto, ella se desfaz e jorra d'ella a mistura de uma poderosa corrente de gazes com agua mecanicamente impellida, e que se arremessa no ar á altura, segunda a carga, de 20 a 100 metros, produzindo aquelle imponente espectaculo das explosões das minas subaquaticas, o qual chama-se columna d'agua.

Immediatamente depois da formação d'esta columna, e quando a mistura d'agua e gaz não é ainda bem visivel, jorra agua de todos os lados na cavidade formada, se lança de baixo para cima e finalmente cahe tambem a columna d'agua arremessada para cima, e essas são, como já ficou mencionado anteriormente, as

causas da formação d'aquella poderosa onda destruidora (*vague refoulement*) que se propaga com consideravel velocidade e provoca, como veremos mais tarde, o effeito calculado por Mellet.

Os phenomenos citados apresentam-se em toda a explosão subaquatica, porém em uma successão tão rapida que o espectaculo todo termina em poucos segundos a não ser que prenda a attenção do observador o objecto que se afunda.

Infelizmente, além de desenhos isolados, dos quaes, porém não concordam os de uma mesma explosão e feitos por dous observadores, não se tomaram ainda medidas positivas do tempo decorrido desde o começo da explosão até a formação da cupola e a da columna d'agua; desde que se faz ouvir o estampido da explosão; desde que se torna visivel e cahe a columna d'agua; desde o começo do movimento ondulatorio; desde o som surdo de novo perceptivel, o qual parece sahir do seio d'agua, até o fim do phenomeno todo.

Igualmente faltam medidas exactas do maior diametro da cupola, da altura e do diametro da columna e do raio da onda explosiva. Todas essas dimensões citadas foram sempre estimadas; hoje somos mais favorecidos n'esse ponto, pois póde-se tomar facilmente medidas exactas com auxilio da photographia instantanea. As dimensões da cupola e da columna na explosão de uma mina carregada com 500 kg. de polvora e que teve lugar em Boyardville em 6 de dezembro de 1873 e em uma profundidade de 7 metros abaixo d'agua foram as seguintes: altura da cupola 2 metros e diametro da mesma 30 metros; altura da columna

60 metros; e velocidade da propagação da onda 1.4 metro, tendo sido sentidos até 900 metros de distancia os abalos produzidos pela explosão.

Tão naturaes e simplices não parecem ser todas as fórmas dos phenomenos da explosão de minas subaquaticas e a theoria das mesmas, que se tem empregado 70 annos para chegar a exactas explicações da causa da destruição de navios por minas subaquaticas e a formulas positivas para calcular-se as grandezas desejadas. Um dos primeiros que deram uma explicação da destruição de navios por minas subaquaticas foi Tulton [1], porém, ella é tão figurada como as de todos os seus contemporaneos Parta, Cornelius van Drebbel etc. Fulton diz [2], que pela explosão de 100 libras (45.36 kg.) de polvora o navio é levantado á altura de cerca de 15 a 20 pés (4, 57 a 6.10 metros) e depois cahe repentinamente sobre a superficie d'agua que, por causa de sua incompressibilidade, obra como um bloco de pedra de 3 a 4 pés (0,9 a 1,2 m.) de diametro. A esta explicação, com a qual concordará todo nadador que tiver a desgraça de cahir de uma altura média e horizontalmente n'agua, seguio-se no anno de 1820 a mais importante de Le Brun [1]), o qual attribue ao choque da explosão a depressão das muralhas do navio, e muito bem compara as camadas d'agua existentes entre o navio e a mina a uma couraça, que se encarrega da propagação do choque.

[1] Veja-se *Les torpilles* par Major H. de Sarrepont, Paris, 1886.
[2] *Torpedo war and submarine explosion*, New-York, 1875.
[1] A maior parte de seus escriptos achão-se na escola de Engenheiros em Arras.

A's investigações do coronel Parley (1840) seguiram-se as do major King (1865), o qual procurou pôr em relação entre si carga, profundidade da mesma abaixo d'agua e a zona de destruição. Assim, por exemplo, achou elle a pressão medida em uma pollegada quadrada (cm²) a uma distancia de 1P 2P (3,55 mm.) do ponto médio da carga

com uma carga de 10 lib.	(4.54 kg.)	2.385 lib. (0.167 kg.)
com uma carga de 40 lib.	(18.14 kg.)	7.500 lib. (0.582 kg.)

As relações entre o peso da carga e a pressão desenvolvida por ella podem ser representadas por uma curva, cujos abcissas representem a carga em libras e as ordenadas a pressão por pollegada quadrada (cm²). Por outro lado se apresentam ainda relações entre a pressão que se manifesta em uma explosão na origem e a em differentes distancias d'esta ; relações que pode-se igualmente representar por uma curva.

Os gazes resultantes da explosão fazem arrebentar o envolucro da carga e se expandem na direcção da menor resistencia ; a pressão cresce até um certo ponto, que fica muito proximo á superficie exterior do vaso arrebentado e abate depois muito rapidamente ate se tornar nulla á curta distancia d'aquelle ponto. Entre esses dous pontos ha um terceiro, no qual a resistencia da agua e da pressão dos gazes são iguaes e este fica, segundo experiencias effectuadas : para uma carga de 10 lib. (4.54 kg.) a uma distancia de 6P 6P (1.98 m), para uma carga de 20 lib. (9.07 kg.) a uma distancia de 7P 8P (2.34 m.) do centro da mesma. N'este mesmo

ponto cessa a repulsão d'agua e a agua repellida é de novo impellida para traz para o centro da explosão. Durante esse tempo a quantidade de gaz formada se arremessa ou como uma só massa ou dividida contra a superficie e forma a cupola e a columna. A queda violenta da agua no espaço vazio deixado pela mistura de gaz, que d'elle sahe, parece de alguma sorte ao observador uma segunda explosão.

De todas as experiencias de King resulta que o objecto a ser destruido deve estar muito proximo á mina para que tenha lugar uma consideravel destruição do mesmo.

O capitão Lefort compara as minas subaquaticas ás minas em areia e acha que uma carga de 200 kg. de polvora de canhão em uma profundidade de 6 metros abaixo d'agua produz uma cavidade com uma base de diametro (R) de 7.4 m. e para este estabelece elle as seguintes equações :

$$R = 1.266\,\sqrt[3]{}$$
$$\frac{R}{4} = 1.233$$
$$C = 0.927\,H^3$$

N'estas formulas H representa a linha de menor resistencia, a immersão n'agua, e C a carga de polvora em kilogrammas.

O assim chamado, methodo scandinavo chega a uma formula semelhante $R = 1.44\,C^{\frac{1}{3}}$, na qual R representa o diametro do buraco circular que a explosão produz em um xadrez de madeira leve e de grandes quadrados collocados em cima da mina.

Mellet[1] foi o primeiro que abordou a questão da onda explosiva provocada pela explosão e propagada pela pressão; aproveitou-se dos desenvolvimentos feitos sobre o assumpto por Bunson e Schischkoff e mostrou por um exemplo, que uma tonelada (1.016 kg.) de polvora de canhão 10 metros abaixo d'agua produz uma onda explosiva que armazena em si trabalho de 307.200 pés-libras (42.471 metros-kilogrammas) e se choca um navio obra directamente como se o costado d'este fosse chocado ao mesmo tempo por tres projectis de 64 lib. cada um e com uma velocidade inicial de 1.600 pes (487 m.)

O vice-almirante Bourgois deu no anno de 1874 o raio da esphera de destruição pela formula.

$$P = K\sqrt[3]{C}$$

na qual C é a carga de polvora e K um coefficiente a ser determinado, o qual com cargas de polvora de 200 a 500 kg., e em profundidades de 6 a 8 m. oscilla entre 1.231 e 1.297.

Com cargas de algodão-polvora de 1.000 e 1.500 kilogrammas e em profundidades de 10.3 a 16 achou-se para K os valores de 1.1323 e 1.603.

Se admittirmos um raio do circulo de destruição de 7.5 m., resultará a carga conveniente em uma profundidade de

8	13	16,5	18 e	21	m.
500	1000	15,00	2000	3000	kg.

[1] Veja-se: *Naval Science* 1872 e as discussões d'ella in *Revue Maritime et Coloniale* 1873.

Estas cargas foram calculadas pela formula

$$\sqrt[3]{c} = \frac{1}{K} P, \qquad \sqrt[3]{c} = \frac{1}{K} \sqrt{r^2 + h^2},$$

porque $P = \sqrt{r^2 + h^2}$; formula esta em que r representa o raio da zona perigosa, e h a profundidade da carga em metros.

Vandevelde [1] procurou calcular as relações achadas entre a carga, a profundidade d'ella, abaixo d'agua, e o raio da zona perigosa pelas dimensões da columna d'agua resultante da explosão e servio-se para isto dos intrumentos e observações mencionadas pelos Engenheiros Calten e Zodder. Conseguio elle fazer muitas representações graphicas d'aquella columna, porém infelizmente não foi bem succedido em tirar d'ellas uma conclusão positiva em forma mathematica.

O capitão Moisson [2] seguio as idéas de Vandevelde e julga ter achado uma formula para calcular a altura da columna d'agua na expressão :

$$h = 0.0265 CH \left(\frac{19.500 \sqrt{c}}{H^4} \cos^4 \varphi - 1 \right)^2$$

C representa a carga de polvora em tonelada.

H a distancia do ponto médio da carga á superficie d'agua e φ o angulo de inclinação em relação á vertical.

[1] Veja-se a revista hollandeza *Medadeclinhen beheffer.de het Zeewesen* e a *Revue Maritime et Coloniale*, 1873.

[2] Veja-se *Des explosions au sein de l'eau* par Moisson — *Revue Maritime et Coloniale*, 1877.

A carga, que é necessaria para produzir um effeito sufficiente na distancia $D = H$ tang φ, é dada pela formula

$$C^{\frac{1}{2}} = H\frac{H^2 + \sqrt{H^4 + 4250000\cos^4\varphi}}{39000\cos^4\varphi}$$

ou

$$C^{\frac{1}{2}} = \frac{H^2 + D^2}{H}\ \frac{H^2 + D^2 + \sqrt{H^2 + D^2\,4250000}}{9000}$$

Admittindo como distancia perigosa $D = 8{,}83$ m, resulta para uma profundidade de 11, 15, 18, 20 e 22 ms. uma carga de polvora de 1106, 1527, 2052, 2527 e 3123 kg.

Seja ainda mais citada a memoria do 1º Tenente Audic [1] a qual investiga a explosão das minas subaquaticas segundo a opinião de Mellet, e acha o raio da zona perigosa (r) para uma carga de algodão-polvora (c) pela formula $r = \sqrt{c}$, e indica por diagramma as relações entre carga, profundidade d'esta, e raio da esphera de destruição.

Audic é todavia de opinião que a questão das minas subaquaticas é por muitas circumstancias, que podem influir n'ella, tão complicada, que o unico meio exacto, o unico caminho para determinação do raio da zona perigosa, é a experiencia mesma de explosivos.

Na verdade, para conhecer o effeito de suas minas, todos os governos executaram experiencias de explosivos, cujos resultados, porém, não foram publicados, antes foram conservados em segredo. Os dados publicados devem, por isso que foram na maior parte intencionalmente alterados, ser tratados com a maior

[1] Veja-se Etudes ser les effectes des expolosives sousmarines. *Revue Maritime ete coloniale* 1887.

reserva. Esse segredo é, entretanto, em relação não só ás experiencias de explosivo e ainda a tudo que concerne ás minas subaquaticas em cada Estado, como por exemplo: as differentes especies de minas empregadas; seus machinismos, e apparelhos para produzir e fazer cessar o respectivo funccionamento, etc.; cousas essas que não são conhecidas de todos os officiaes, porem na maior parte só de um grupo especial, encarregado de trabalhar com as minas.

(Continúa.)

BIBLIOGRAPHIA

CORRIGENDA

Do Sr. 1º Tenente Campos da Paz, digno ajudante da Directoria de torpedos do Arsenal de marinha d'esta Côrte e autor do utilissimo manual do Torpedo Whitehead, recebemos as seguintes linhas, para as quaes chamamos a attenção das pessoas que utilisam-se ou venham a utilisar-se do referido trabalho:

Diffundida como se acha actualmente a *Revista Maritima Brasileira*, o abaixo assignado solicita á sua illustrada *Redacção* a gentileza de tornar publico, a fim de serem correctos, dous enganos que escapáram á cuidadosa revisão do trabalho que confeccionou sobre o « torpedo Whietehead. »

O 1º é á pagina 37 ultima linha onde se lê 70 atmospheras, deve-se dizer 35; este engano acha-se repetido á pagina 46 antepenultima linha.

A necessidade de chamar a attenção sobre este ponto resulta da consideração de que muito embora o accumulador referido possa supportar uma pressão de 100 atmospheras no maximo, comtudo a valvula reductora do tubo para a qual descarrega, estando calculada só para 35 atmospheras póde avariar-se com a entrada brusca de pressão muito superior.

O 2º, posto que de somenos importancia, é á pagina 52 em que os dous primeiros periodos do dizer *compartimento da pôpa*, devem constituir o final do *compartimento secreto*.

Attendida esta sua rectificação, muito grato se confessará á esta illustrada Redacção

O 1º Tenente
CAMPOS DA PAZ

Officina de Torpedos, 28 de Outubro de 1887.

AVISO AOS NAVEGANTES

NOVOS BANCOS DE CORAL NOS ABROLHOS

Previno aos navegantes que encontrei no dia 23 do corrente, ao norte do canal dos Abrolhos, na latitude 17°-44'-40"S e longitude 4°-26'-44" Este do Rio de Janeiro o escolho, sobre o qual roçaram com a quilha dous paquetes francezes.

As indicações recebidas nesta repartição no mez de Agosto ultimo davam este banco de coral ao rumo verdadeiro N ¼ NE do Pharol da ilha de Santa Barbara, em uma distancia que oscillava entre 10 e 15 milhas.

Vê-se, entretanto, pela posição agora por mim determinada que demora:

Ao rumo verdadeiro 10° NO do Pharol;
Em distancia de 13 milhas.

Sua fórma é irregular e abrange uma area que póde ser limitada por uma circumferencia de meia milha de raio.

Este escolho, que denominei *Banco Marajó*, porque sobre elle sondei na canhoneira deste nome, é de constituição madreporica, formado pela agglomeração de

chapeirões, alguns dos quaes ficam apenas a 4 metros e 3m,8 sob o nivel da baixa-mar das sysigias equinociaes.

Previno ainda da existencia, ao norte da ilha de Santa Barbara, de mais de tres novos *chapeirões* não mencionados nas cartas, e que embaraçam a passagem dos navios que desejam sahir do ancoradouro do Sul pelo Canal de Leste da mesma ilha, sempre considerado franco e profundo.

Destes *chapeirões* o mais perigoso está 2 metros abaixo do nivel da baixa-mar das sysigias e demora ao

Rumo (verdadeiro) — 21° NE do Pharol;
Distancia — 1'.36 idem.

O segundo, sobre o qual ha 5 metros d'agua, está ao rumo (verdadeiro) — 11° 30' NE do Pharol na distancia de 1'.25 idem, idem.

O terceiro, que tem o mesmo fundo de 5 metros, demora ao rumo (verdadeiro) — 3°40' NE do Pharol na distancia de 0'.75 da milha do Pharol.

Ainda me cumpre annunciar que na zona mais frequentada do Canal acham-se em via de formação outros dous bancos de coral que, por emquanto não offerecem perigo á navegação, mas convem assignar nas cartas.

O primeiro em 11 metros de profundidade, na seguinte posição:

Latitude — 17° 47' 14" S.
Longitude — 4° 27' 12" E. do Rio de Janeiro.

O segundo em 12 metros de profundidade:

Latitude — 17° 52' 46" S.
Longitude — 4° 27' 12" E. do Rio de Janeiro.

Repartição Hydrographica do Imperio do Brazil, em 30 de Setembro de 1887.

BARÃO DE TEFFÉ
Director geral:

ORGANISAÇÃO

DO

SERVIÇO METEOROLOGICO NA EUROPA[1]

2° — *O observatorio magnetico-meteorologico de Pawlowsk*

Creação do observatorio. — A fundação d'este estabelecimento foi devida á falta de espaço no observatorio central de physica de S. Petersburgo para se fazerem as observações das medidas das forças magneticas, e á grande liberalidade do Grão-duque Nicoláo Nicolaïewitsch, que cedeo gratuitamente uma bòa parte de seo bello parque em Pawlowsk.

No fim do anno de 1877 os edificios estavam quasi todos terminados, e em 1° de Janeiro de 1878 inauguraram-se os trabalhos de observação.

Situação do observatorio. — A cidade de Pawlowsk é o termino da via-ferrea de 32 kilometros, que liga Zarskoie-Szel a S. Petersburgo, e tambem a residencia do irmão do Grão-duque Constantino Nicolaïewistch, irmão mais velho do fallecido Imperador, e serve de

[1] Vide os ns. 1, 2 e 3 — 7° anno da *Revista*.

recreio para os milhares de habitantes de S. Petersburgo.

O castello e as casas de campanha acham-se edificados no recinto de um immenso e velho parque ; e a 2 kilometros da estação do caminho de ferro encontra-se o observatorio que está admiravelmente situado para fazer as medidas magneticas, não podendo dizer-se o mesmo em relação ás observações meteorologicas.

Edificios. — O observatorio compõe-se de 3 edificios principaes para as obsesvações e o alojamento de pessoal, pois ficando a cidade de Pawlowsk a uma distancia já bastante sensivel, é mui importante que os observadores morem nas circumvisinhanças da estação central.

O edificio principal, todo de pedra lavrada, tem 17 metros de frente, e dous andares, e no centro d'esta construcção levanta-se uma torre com uma plataforma á altura de 23.5 metros.

Nos subterraneos encontra-se as officinas de construcção e concertos dos instrumentos, as salas destinadas aos apparelhos de physica, o laboratorio de chimica, e a camara escura para os trabalhos photographicos. O porteiro mora tambem ao rez do chão. No 1º andar vê-se as salas de trabalho, os aposentos do director, o gabinete do administrador, a bibliotheca, e as salas dos observadores de serviço ; a Oeste um salão para os praticantes e uma sala para os observadores. O resto do aposento é occupado pelo barographo registrador electrico, pela pendula normal compensada, pela pendula com movimento electrico de segundos independentes, e pela dupla *vitrine* com os

chronometros, estando tudo isto installado no centro da sala do 1° andar.

No segundo andar observa-se o anemographo de Berkley de Munro, de Londres e o apparelho principal do integrador de Schultze em Dorpat.

Na plataforma da torre, perfeitamente acondicionados, se acham installados os receptores dos anemometros.

As casas de morar são de estylo Russo, e compõem-se no 1° andar dos alojamentos do administrador e dos observadores, e no rez do chão do dos praticantes e officiaes mechanicos; e para o pessoal de serviço construiram um outro edificio, onde reservam alguns quartos para offerecer de hospedagem aos commissarios estrangeiros que visitarem o estabelecimento. Finalmente as cosinhas, adegas, e cocheiras ficam enfrente do edificio principal.

Fins do observatorio. — O observatorio é um Instituto de Primeira Classe para fazer observações meteorologicas e magneticas, e pode-se dizer que é a secção observadora do observatorio de S. Petersburgo, ao qual, em summa, deve sempre recorrer para confrontar os seus calculos e observações. Pode-se procurar os detalhes sobre o observatorio no *Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg*, t. XXV, pag. 17-51.

Na nossa descripção do observatorio só teremos em vista:

a) Observações meteorologicas.

b) Observações magneticas.

c) Organisação, pessoal e orçamento.

a) OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Observações directas e registradas. — As observações meteorologicas dividem-se em observações directas ou a olho nú, feitas ás 7, 1 e 9 horas, e em observações registradas com o fim de determinar a marcha diurna de todos os elementos meteorologicos.

Todos os registradores, com excepção do anemometro da torre, pertencem ao systema Wild-Hasler. Os principios em que se baseiam estão bem desenvolvidos nos *Carls Repert, fur physikalische technik. Band I*, e, segundo estes, um estilete é attrahido de 10 em 10 minutos, logo que se fecha a corrente electrica, e tendo o mesmo estilete uma ponta de lapis, esta é comprimida contra a tira de papel, e descreve por meio de pontos as indicações do apparelho. Estes pontos formam uma curva que dá ás variações do instrumento em combinação com uma linha fixa servindo de eixo das abscissas.

Barometros. — Os barometros de observação directa estão fixos nas paredes da sala de serviço durante o dia. São uns barometros de syphão compensados, e de diametro de 8 a 12 mm., sendo o mercurio introduzido no tubo antes da graduação, e construidos por Turettini em Genova, e Fuess em Berlim.

O barographo compensado foi construido conforme as instrucções do Sr. Wild, que podem ser consultadas no *Report fur meteorologie, Band III.*

Os observadores de serviço de dia encarregam-se das series de observações das curvas para as 7, 1 e 9

horas; e no fim do mez é substituida a tira de papel e as observações são reduzidas e calculadas.

Todos os detalhes d'estas operações podem ser vistos nos — *Annales de l'Observatoire* — para 1870. Este barographo tem dado excellentes resultados, e a differença nas indicações registradas para as 7,1 e 9 horas, conserva-se sempre nos limites mais ou menos de 10 millimetros, comparação feita com as observações directas.

Thermometros. — Ao Norte do observatorio em um pavilhão de madeira acham-se installados os hygrometros, thermometros e evaporometros. Este pavilhão de 5 metros de altura por 53 de comprimento e largura, é formado por um duplo telhado de papelão comprimido, sendo aberto do lado do Norte e tendo nos outros lados gelosias de altura de metro e meio.

Os instrumentos neste pavilhão estão installados em pilares separados: a Este o psychrometro August, o thermometro maximo e minimo, e o hygrometro de Saussure como se os vê nas estações Russas; a Oeste o thermo-hygrographo com os apparelhos de rectificação necessarios, e com o ventilador de 4.6 metros de comprimento, cujo tubo vai desde o reservatorio da espiral do thermometro bi-metalico até ao telhado. Cerca de 60 metros d'este pavilhão encontra-se um outro para o segundo thermo-hygrographo ligado por um cabo electrico subterraneo á pendula do observatorio.

A reducção das observações registradas do thermographo faz-se do mesmo modo da do barographo, e

acha-se bem descripta nos *Annaes do observatorio*, para 1870, e nos annaes para 1878, volume I.

Estes thermo-hygrographos não trabalham de uma maneira tão satisfatoria como os barographos; as curvas da temperatura não se ajustam inteiramente nos extremos, e as observações não têm o valor das dos instrumentos de observação directa.

Quasi a 50 metros do observatorio pode-se tambem ver o thermometro de radiação com a sua camara pintada de preto, dentro de um globo de vidro sem ar, e installado á distancia de um metro e dous decimos do solo, e encima da relva se encontra um thermometro ordinario e um outro de minima para determinar a temperatura das camadas superiores do chão.

Ao lado d'este thermometro, e na parte mais alta do terreno estão enterrados em uma areia fresca e amarellada alguns thermometros. Como o nivel do lençol d'agua é bastante elevado foi necessario construir artificialmente um monticulo, e apesar d'isso a extremidade do thermometro mais baixo (3.2 metros), acha-se ainda resvalando n'agua.

Pluviometros. — Em um pilar de 2.5 metros de altura fixaram 2 pluviometros para as observações directas ás 7 horas da manhã, tendo cada um $^1/_{20}$ de metro quadrado de abertura na bocca do vaso de vidro; e em um pequeno pavilhão de madeira installaram um « Ombro-unemographo » e tambem um « Ombro-atmographo », ambos construidos por Hasler e Escher de Berne. Estes dous registradores estão ligados electricamente por um cabo subterraneo á pendula do observatorio, podendo-se procurar ver os detalhes de todos

estes trabalhos no *Carls Repertorium fur Experimental-physik*, etc.

Evaporometros — O evaporometro systema de balança é empregado para a observação directa da evaporação, como se póde verificar no *Bulletin de l'académie impériale des sciences de St. Petersbourg*, tome XIX, assim como o atmometro mergulhado em um dos lagos do parque. Observa-se o 1° á uma hora da tarde e o 2° ás duas horas.

Nuvens. — O estado do céo é estimado da plataforma do observatorio, e se utilisam para as suas apreciações de uma escala decimal.

Anemometros. — O fim principal da torre é para fixar na plataforma os apparelhos receptores que devem servir para medir a direcção e a intencidade de vento. Ahi se acha collocado o anemographo de Beckley de Munro de Londres, o integrador Octtingen de Schultze de Dorpat, e algumas vezes o anemometro normal de Schultze de Dorpat a uma altura arbitraria. A roza dos ventos do anemographo Octtingen é observada durante 10 minutos as 7, 1 e 9 horas; e o apparelho de pressão está na sala de trabalho. Determina-se as constantes do anemometro normal com o apparelho de rotação no observatorio central de S. Petersburgo.

Estas observações regulares são feitas por tres praticantes, e calculadas para as publicações que sempre apparecem no principio dos trimestres. Os ajudantes encarregam-se de calcular as escalas, e as constantes de reducção, e têm fiscalisação immediata nas observações meteorologicas.

b) OBSERVAÇÕES MAGNETICAS

A organisação do observatorio de Pawlowsk para as observações magneticas, quer relativas, quer absolutas, é, de tudo o que eu conheço, o mais completo na Europa, e o que fica mais ao nivel do estado actual da sciencia.

Medidas magneticas absolutas. — No meio do parque, e a uns 120 metros do observatorio, construiram uma casa toda de madeira para as medidas absolutas e astronomicas necessarias para complemento das primeiras. Inteiramente de madeira, não tem uma unica peça de ferro, e é de um só andar.

Todas as quarta-feiras o administrador ou os ajudantes fazem cada um por sua vez medidas magneticas absolutas, e em geral procuram sempre que seja á mesma hora. Para medir a declinação empregam um instrumento magnetico-astronomico construido por Brauer em S. Petersburgo conforme as indicações do Sr. Wild. Por causa de alguns inconvenientes a declinação é actualmente medida pela bussola de declinação de Meyerstein.

Neste instrumento não entra uma só particula de ferro, e pode-se lêr no circulo horizontal até cinco segundos. No pilar do meio installaram em uma campanula de vidro uma bussola de inclinação de Dover, em Charlton, com duas agulhas. Aos lados d'esta bussola de inclinação descançam em placas isoladas duas machinas de inducção Weber de Meyerstein, em Gôttingue, e Leyser, em Leipsig, das quaes os multi-

plicadores estão collocados em pilares ao norte da sala.

Para os resultados das observações feitas em 1873 pode-se consultar as — *Mémoires de l'Académie de St. Petersburgo, VII série, tome XXVI.*

O grande theodolito de Brauer, em St. Petersburgo, e os demais mecanismos collocados ao lado do norte servem para determinar a intensidade horizontal absoluta.

Em uma trave transversal descansando em dous pilares acha-se uma barra de metal com a sua respectiva escala, e sustentada por quatro pequenos cylindros, tambem com as suas convenientes divisões nos tambores micrometricos, a qual pode-se approximar tanto quanto se queira dos fios de suspensão, de modo que nos seja permittido medir com o microscopio-micrometrico a distancia dos fios da mais proxima divisão.

Para determinar os coefficientes de temperatura e de inducção dos imans, assim como para as experiencias de inducção do ferro, lançam mão de um theodolito de Gambey.

A construcção é em principio a mesma que a de Lamont e Weber.

Em dous outros pilares foram installados os instrumentos para determinar a influencia da temperatura no magnetometro bifilar; e o Sr. Wild ainda hoje se applica seriamente aos estudos para as novas descobertas dos melhores methodos de determinação dos coefficientes de inducção.

O instrumento de Piston e Martins serve para observarem a passagem das estrellas no meridiano e

portanto para determinar os erros absoluto e diurno da marcha da pendula.

Observações magneticas. — Os intrumentos que se empregam para observar as variações dos elementos magneticos, o magnetometro e o megnetographo foram installados em uma casa especial, que fica distante do edificio principal cerca de 85 metros.

Pavilhão magnetico subterraneo. — Para eliminar a influencia da variação da temperatura do ar nos proprios instrumentos, a commissão encarregada das construcções teve a principio a intenção de construir as cavas em que a temperatura pouco se eleva a mais ou menos um gráo centigrado.

Mas este plano foi desde logo abandonado e procurou-se alcançar o mesmo fim construindo-se um pavilhão subterraneo. Este pavilhão de forma elliptica tem duas salas de abobada de 6.4 metros de comprimento e altura; e por detraz em semi-circulo ficam tambem outras duas salas separadas por um corredor de 1.2 metros de largura. A entrada é em forma de tunnel, e as extremidades do corredor são occupadas pelos fórnos que aquecem immediatamente o ar dos corredores e em seguida o das salas interiores. O corredor entre as duas salas é formado por um systema triplo de portas para impedir ao calor de penetrar do interior para o exterior.

Observações magneticas. — Na sala do lado de — Este — está installado, do seguinte modo, o magnetographo de Kew, construido por Adie, em Londres: o registrador no meio da sala, e o unifilar e o bifilar a pouco mais ou menos um metro e oito decimos de

distancia, e a balança Lloyd ao rumo de — Oeste — e á mesma distancia. Mudam-se as tiras do papel photographico dos cylindros todos os dias ás 7 horas da manhã, e reduzem-se as curvas não por meio do apparelho de medir de Kew, mas com as escalas de vidro, á semelhança do que faz-se para as observações dos instrumentos meteorologicos.

Os apparelhos magneticos de variação para as medidas directas acham-se na segunda sala, e são : um magnetometro de um a dous fios, uma balança aperfeiçoada de Lloyd, e uma bussola de variação de inclinação de Kupfer. Os dous primeiros instrumentos estão collocados aos lados da entrada, e as escalas com luneta ficam em um pilar situado na parte semi-circular da sala. A balança Lloyd encontra-se neste mesmo logar mas ao — NO —, e a escala e a luneta a — Este — junto do unifilar.

Finalmente em um pilar especial em frente das escalas vê-se o regulador com movimento synchrôno com a pendula electrica — ; e do lado de cima as campainhas electricas que os observadores no pavilhão para as medidas absolutas empregam para dar os signaes aos observadores dos magnetometros, quando conjuntamente devem observar.

As observações regulares nos apparelhos de variação são feitas pelos praticantes de serviço ás 8, 2, e 10 horas. O administrador de observatorio encarrega-se da direcção das observações magneticas, calculo das escalas, e determinação dos coefficientes de temperatura, etc.

Para estas operações e mais detalhadas informações deve-se consultar a primeira parte dos — *Annaes* — para 1878.

c) ORGANISAÇÃO, PESSOAL, E ORÇAMENTO

O observatorio meteorologico-magnetico de Pawlowsk pode-se chamar uma succursal do observatorio central de physica de S. Petersburgo, e acha-se tambem sob a direcção do director d'este Instituto.

Um administrador proposto por elle e nomeado pela academia de sciencias dirige directamente o observatorio de accordo com as instrucções dadas e se occupa principalmente do magnetismo.

O velho observador, com o titulo de adjuncto, encarrega-se das observações meteorologicas ; e 3 praticantes calculam as observações meteorologicas, reduzem as indicações dos registradores, e fazem as observações nos instrumentos magneticos de variação, occupando-se tambem dos trabalhos photographicos para os magnetographos.

As horas de serviço são ordinariamente das 9 ás 12 da manhã, e de 1 ás 4 horas da tarde.

Um habil artista com o titulo de chefe das officinas está á testa de todos os trabalhos mechanicos, sendo de toda a necessidade um funccionario d'esta ordem para um estabelecimento da categoria do de Pawlowsk.

Fallava-se na nomeação de um Intendente para se occupar exclusivamente da parte economica, e além

do porteiro, ha ainda dous guardas que moram no edificio.

O orçamento do observatorio desde 1879 é:

Vencimentos do administrador	2400	Rublos.
„ do adjuncto.	1600	„
„ dos 3 praticantes	3000	„
„ do mechanico.	100	„
Livros, instrumentos, etc.	1000	„
Luz, fogo, serviço, etc.	6400	„
Viagens do pessoal a S. Petersburgo	500	„
Somma	15900	„

As despesas de construcção, a conservação do terreno, e a mobilia do observatorio sobem a uns 14:000 Rublos.

3) *As estações meteorologicas Russas de 1ª ordem.*

As observações meteorologicas em Dorpat, Nicolaïew, Tiflis e Pekin occupam uma posição privilegiada na rede das estações Russas, e são em parte estações de Primeira Ordem, e em parte Institutos centraes para os differentes districtos territoriaes da monarchia.

a) DORPAT

Estabelecimento. — Dorpat foi até 1867 uma estação ordinaria de Primeira Classe, aonde só 3 vezes por dia faziam observações os Srs. Parrot, Sahneu, Baumann, Nadder e Kamtz. Graças porém aos esforços pessoaes de Arthur von Oettingen as observações foram esten-

dendo-se a muitos outros ramos, de sorte que actualmente Dorpat com o seo systema incompleto, e apesar de suas observações defeituosas póde ser considerado uma estação de Primeira Ordem.

Situação. — O observatorio meteorologico foi estabelecido no 2º andar da casa do Sr. A. von Oettingen, situada em um dos bairros da cidade alta. A posição da casa não domina comtudo o panorama da cidade, e os anemometros resentem-se um pouco em não receber o vento de primeira mão por causa dos telhados das casas fronteiras que ficam collocadas em nivel superior.

Observações. — As observações directas fazem-se diariamente de 3 em 3 horas desde as 7 horas da manhã até ás 10 horas da noite. Os registradores são, além dos anemographos, o barographo de Kreil de Capeller, em Vienna, e um thermographo do mesmo systema. Um fio conductor de cobre de 3 millimetros de diametro e 5.5 metros de comprimento está fixo pela sua extremidade inferior á cabeça de um grande parafuso de ferro encravado em uma pedra da parede. A extremidade superior prende-se a um dos braços da alavanca do apparelho registrador, que trabalha á 1 e ás 4 horas da tarde. Um thermo-hygrographo Wild-Hasler ainda não poude ser installado por falta de espaço.

Os anemographos reduzem-se aos 2 integradores Oettingen de Schultze, em Dorpat, e aos 2 anemometros Robinson do mesmo constructor.

Os outros instrumentos magneticos de nova construcção vêm a ser: um grande theodolito magnetico de Brauer, em S. Petersburgo, e uma bussola de in-

clinação de Dover, em Charlton; e até hoje ainda não se começou a fazer observações meteorologicas regulares.

O professor de geographia physica e de meteorologia na Universidade de Dorpat, o Sr. H. Weichrauch, dirige o observatorio, e um estudante occupa-se dos outros trabalhos necessarios. Os vencimentos do assistente e a compra dos objectos precisos importa annualmente em 2000 Rublos.

Publicações. — As observações são publicadas por extenso no *Meteorologische Beobacht, angestult in Dorpat*, 1867-75.

Estes trabalhos abrangem as communicações phenologicas do jardim botanico da Universidade, e as observações quotidianas feitas ás 7, 1 e 9 horas, de Reo, ilha Oesel; e as observações pluviometricas de 6 a 8 estações da Livonia.

b) NICORAIEW

A secção encarregada da administracção e da flotilha e portos do Mar Negro tem a direcção immediata da estação meteorologica de Nicolaïew, assim como das outras observações meteorologicas feitas nos navios fundeados nos portos, e os registradores nos pharoes do Mar Negro. A mesma secção inspecciona tambem as estações regulares e envia as observações ao observatorio central de S. Petersburgo.

A estação de Nicolaïew possue um barographo de balança, e um anemographo para determinar a direcção e a intensidade do vento; e examina tambem as indi-

cações d'estes instrumentos mas não regularmente. Esta secção publica diariamente um boletim meteorologico da situação geral do estado do Mar Negro.

O relatorio no *Yahresbericht des physikalischen central observatorium*, para 1875-76 fornece os mais amplos detalhes.

c) TIFLIS

O fim do observatorio de physica em Tiflis consiste em fazer observações meteorologicas, e procurar estudar a climatologia do territorio do Caucaso. Administrativamente está sujeito ás ordens do governador do Caucaso ; mas para a direcção dos trabalhos scientificos só tem de se entender com o director do observatorio central de S. Petersburgo, que é quem faz a proposta do director d'este Instituto por intermedio da academia imperial de sciencias, que a faz chegar ao Governo.

O orçamento de $^{7}/_{19}$ Junho de 1867 fixou-se em 11.660 rublos que se repartiram do modo seguinte :

Director	2700	rublos.
Adjuncto	1360	„
Mechanico	900	„
Observadores	600	„
2 auxiliares	600	„
Praticante	200	„
Estação meteorologica	600	„
Expedição scientifica	600	„
Impressão das observações	600	„
Instrumentos, livros	1000	„
Luz, fogo, etc	1600	„
Conservação do edificio	900	„
Somma	11600	„

Todos os funccionarios moram no observatorio, que fica meia legua distante da cidade, e é um edificio espaçoso. Existe um pavilhão principal para as observações magneto-meteorologicas e astronomicas, um observatorio magnetico para as medidas absolutas, uma casa para os instrumentos e laboratorio de physica, e officinas de construcção, e finalmente um bello predio convenientemente dividido, e com todo o confortavel para moradia.

O instituto passou por uma grande reforma quando o actual director o Sr. I. Mielbery, tomou posse de seo cargo.

Os apparelhos magneticos foram verificados e installados de novo; observa-se ás 1, 4, 7, 9 e 10 horas da noite; e desde 1879 faz-se regularmente cada dia medidas absolutas. Os registradores meteorologicos de Hasler e Escher acham-se funccionando desde 1° de Janeiro de 1880, tendo-se principiado tambem na mesma epocha a fazer as observações horarias directas da temperatura, pressão, hygrometria, ventos, nuvens, chuva, evaporação, temperatura da solo, declinação, intensidade vertical e horisontal. Se estas observações continuarem a ser feitas com a mesma constancia e assiduidade, poderemos desde já dizer que teremos as melhores indicações sobre a marcha dos elementos meteorologicos, que possuimos até o presente.

As estações do Caucaso que enviam as suas observações a Tiflis, são: Moworossisk, Pati, Kutais, Borshone, Bakee, Stawropol, e Wlodikawkas; e no começo de 1880 a de Kars começou a funccionar.

As observações fazem-se 10 vezes por dia nos instrumentos principaes ás 1, 4, 7, 9 e 10 horas da manhã e da noite, as dos annos de 1873-78 foram publicadas por extenso no *Meterialien zu einer climatologie des Kaukasus, abtheil, meteorologische Beobachtungen, Tiflis 1877-79.*

d) PEKIN

O observatorio fundado pela missão diplomatica Russa em Pekin, e que foi transformado em 1849 em um observatorio meteorologico-magnetico permanente está separado da missão desde 1863, e ficou sob a direcção da academia das sciencias de S. Petersburgo.

Desde 1870 faz-se 3 vezes por dia ás 7, 1 e 9 horas observações meteorologicas e magneticas que se publicam em seguida nos annaes do observatorio central. O Sr. A. Fritsche, actual director, publicou as indicações e observações em muitas memorias de *Repertorium fur meteorologie*, e apresenta um relatorio annual do estado do observatorio e das outras estações sob as suas ordens, como se póde ver nos Relatorios do central de physica de 1871-75, 1873-74 e 1877-78. As observações meteorologicas, magneticas e astronomicas feitas entre Pekin e S. Petersburgo, são tambem como já o mencionei, mui importantes.

Além do director o observatorio tem mais 2 assistentes.

O orçamento annual sobe a 4000 rublos dos quaes 3000 pertencem ao vencimento do dirictor.

4) *Os fins meteorologicos da Imperial Sociedade Russa de Geographia de St. Petersburgo*

Depois que esta Sociedade publicou em 1860-70 um —Repertorium —particular para a meteorologia, estabeleceo tambem em 1870 uma secção meteorologica especial que devia encarregar-se de fundaras estaçõespluviometricas e as para o estudo das leis das tempestades.

No primeiro anno em 1871 as observações de cerca de 200 estações foram publicadas pelo Sr. M. Wocikow no «Sapiske» da imperial sociedade Russa de Geographia, Band IV, 1875.

Desejando-se ter informações mais minuciosas póde-se consultar com proveito a memoria: Travaux météorologiques tirés des publications de la société impériale géographique de Russie. Recueil publié sous la redaction du sécretaire de la commission météorologique. A. Wocikoff, ns. 1 e 2, 1871.

O primeiro volume contem:

1) Temperaturas medias da Russia.

2) Variações não periodicas da temperatura.

3) Variações do nivel do Volga e do mar Caspio.

4) Influencia da neve na temperatura ambiente.

5) Resultados das observações meteorologicas em Krasnoiarsk e Gavribowsk.

6) Chuvas no verão e Outôno de 1870.

7) Inundações em Transbaicalie no estio de 1869.

O segundo volume compõe-se dos trabalhos do Sr. Wocikow e Rykatchew nos invernos de 1870-71, e a temperatura dos ventos em Krasnoiarsk.

O SERVIÇO METEOROLOGICO NA FINLANDIA — A Finlandia soube sempre conservar no ponto de vista meteorologico a sua completa independencia da Russia; e possue uma rêde particular de estações meteorologicas e um observatorio meteoro-magnetico na sua capital Helsingfors.

Até bem pouco tempo não havia muito accordo entre os dous serviços, mas ultimamente uma nova organisação trouxe a harmonia desejavel para a boa marcha de todos os servicos.

Começaremos pois a nossa descripção pelo observatorio de Helsingfors.

O OBSERVATORIO METEOROLOGICO-MAGNETICO DE HELSINGFORS. — O observatorio foi fundado em 1844 por I. Nervander, e conservou-se como um Instituto do Estado, sendo Nervander seo director até 1848, epocha de seo fallecimento, e vindo a tomar a direcção logo depois o Sr. Borenius. Durante os primeiros 35 annos pouco se fez, á excepção da reducção das observações, de sorte que os methodos e os instrumentos do primeiro director eram ainda os unicos empregados até ha pouco tempo.

O observatorio está situado em uma rua pouco frequentada — Berggatan — e rodeado pelo lado do Norte e de Oeste de um bello parque — Kaisaneimi —; só existe um edificio de 4 andares nas proximidades da estação central podendo produzir alguma influencia nos anemometros.

Observações magneticas. — Ao Norte e ao Sul encontram-se os imans em suspensão por um ou dous fios, e

bem abrigados em resistentes vitrinas, que os defendem das correntes de ar.

No centro da sala, 3 lunetas com as respectivas escalas e uma pendula.

Em um pavilhão particular em forma de cruz faz-se as observações magneticas absolutas, e em uma sala com uma fenda no tecto no sentido do meridiano é aonde se calcula a hora do lugar.

Observaram os imans de 10 em 10 minutos desde o 1° de Julho de 1844 até o 1° de Maio de 1856, e depois de 20 em 20 minutos durante os 13 mezes seguintes, e finalmente de hora em hora desde 1857.

As variações da intensidade vertical, só foram observadas em series horarias até 1° de Novembro de 1851.

Estas observações são tomadas segundo a hora media do lugar, e pelo methodo de Gauss, assim pois ás:

12 h	— 51 m.	— 30 s.
12	— 51	— 45
12	— 52	— 00
12	— 52	— 15
12	— 52	— 30

Ainda fazem, mas não reduzem, as observações magneticas horarias, e falham muito as medidas absolutas regulares; por consequencia estas trabalhosas observações perdem muito de seo valor.

Observações meteorologicas. — As observações meteorologicas são mui importantes; porque se bem que a installação dos instrumentos não seja sempre conforme ás exigencias dos actuaes methodos, ellas têm comtudo

um grande valor em virtude de formarem uma serie, a unica, não interrompida de observações nos mesmos instrumentos desde o 1° de Junho de 1844.

Nervander para observar a temperatura do ar servia-se de 2 thermometros dos quaes um se achava collocado a Este e outro a Oeste, do edificio principal, de modo que quando um estava ao sol, o outro tinha sombra.

Os thermometros achavam-se afastados da parede cerca de 36 centimetros e podiam-se afastar mais ou menos por meio de um apparelho, collocado na janella.

Estes thermometros foram observados de 20 em 20 minutos desde 1° de Julho de 1844 até o 1° de Junho de 1857, e d'ahi por diante horariamente.

Para determinar a pressão atmospherica está em uso um barometro de Fortin, construido por Girgensoh, em St. Petersburgo ; este instrumento foi observado a partir de 1° de Março de 1853 de hora em hora, o tendo sido antes de 20 em 20 minutos.

O cata-vento é composto de uma só placa, de sorte que a direcção póde ser observada na propria rosa dos ventos collocada na plataforma da principal sala. Ao anemometro de Robinson juntaram um contador construido pelo mecanico Wetzer em Helsingfors.

A direcção e a intensidade do veuto foi observada de 20 em 20 minutos até o 1° de Julho de 1857, e a partir d'ahi horariamente.

O pluviometro tendo um vaso de vidro de um pé inglez de diametro na bocca está fixado no pateo do observatorio, e é observado duas vezes por dia.

As observações das nuvens e dos outros phenomenos fizeram-se tambem de 20 em 20 minutos até o 1° de Junho de 1857, e depois de hora em hora.

Publicações. — Nervander publicou em 1844-48 lançando mão de seus importantes escriptos um trabalho com o titulo *Observações feitas no observatorio magnetico e meteorologico deHelsingfors*, 4 volumes in-4°.

A publicação do 5° volume, á custa da Sociedade Finska Vetenkaps Socièteten que contem as observações de temperatura de 1844 a 1856, foi feita pelo Sr. Nordenskioid, professor de uma escola agricola na Finlandia.

As observações são feitas pelos estudantes, que, em turmas de oito, e cada um por sua vez em dias designados, observam durante 4 horas.

Pessoal e orçamento. — O director do observatorio, e os tres mais antigos observadores recebem o primeiro 4,400 francos, e os outros conjunctamente 4,800 francos e uma gratificação especial pelos trabalhos extraordinarios.

As despezas com os outros serviços sobem a 2,000 francos. O orçamento total é de 11,200 francos.

A REDE METEOROLOGICA DA «FIUSKA VETANSKAPS SOCIETETEN»

Estações meteorologicas. — As primeiras estações meteorologicas na Finlandia, Sodovala, Kuopio, Wutasaari, Kajena e Uleaborg, foram fundadas em 1846 por esta Sociedade e pelos immensos pedidos do incan-

savel Nervander, e cada uma recebeu os seguintes instrumentos: um barometro, dous thermometros de mercurio e um de alcool. O numero das estações augmentou muito e em 1875 já era de 22, das quaes algumas se occupavam principalmente de estudar o estado pluviometrico e hypsometrico da atmosphera; a estação mais do norte em Kitlila na latitude de 67° 40'.

Os instrumentos que se distribuiram foram construidos e verificados pelo mecanico Wetzer em Helsingfors; os thermometros foram comparados com um magnifico padrão; e os barometros com os do Observatorio.

O serviço das observações é voluntario e tem lugar ás 7, 8 e 9 horas.

O Sr. Lemstrem inspeccionou as estações em 1871, e segundo o seu relatorio a maior parte das mesmas tinha necessidade de passar por uma reforma.

As temperaturas dos annos de 1846-1865 foram dadas á publicidade pelo Sr. Nordenskiold e depois de 1873 a Sociedade publica as observações barometricas e thermometricas, de todas, e o estado hygrometrico de tres estações nas observações meteorologicas, publicadas pela Sociedade das Sciencias de Finlandia, 1873-1875.

Estações climatologicas. — A Sociedade tem ainda em commum com a Sociedade Agricola uma rede mui extensa de estações climatologicas.

Os observadores são voluntarios e observam a chuva, neve, trovoadas, saraivas, nevoeiros, direcção e intensidade do vento, estado do céo, etc.

Os mappas diarios das observações são enviados annualmente á Sociedade de Helsingfors. Por falta de

meios a sociedade não poude examinar as observações e publical-as, e a consequencia foi que o numero das observações diminuio cada vez mais, porque o zelo e o trabalho consciencioso do observador voluntario não se póde manter sem que elle veja as suas observações publicadas.

O numero das observações foi:

1846	105
1847	94
1848	55
1849	41
1850	32
1851	33
1854	23

Só ultimamente é que a Sociedade decidio a publicação das observações de 1846 a 1855, sem se preoccupar com a sua discussão no Klimatologiska Zaktagelser a Finland, fòrinstaltade och utgifna of Finska Vetenskaps Societeten. Fözsta Delen. Aren 1846-1855.

I Naturhistoriska Anteckningar i Finland ordnade och sammansstalldu of Adolp Moberg. Helsingfors 1860.

II Meteorologiska Anteckningor, etc. Helsingfors 1871.

(Continúa.)

BALISTICA EXTERNA[1]

MOVIMENTO DOS PROJECTIS

SUBSTITUIÇÃO DA TRAJECTORIA THEORICA POR UMA CURVA DO TERCEIRO GRÁO

Equação empirica da trajectoria. — Si o projectil espherico se movesse no vacuo, a equação de sua trajectoria, seria, equação (35),

$$y = x tg\, \varphi - \frac{x^2}{4\, h \cos^2 \varphi},$$

ou,

$$y = x tg\, \varphi - \frac{g x^2}{2\, V^2 \cos^2 \varphi}.$$

A equação da trajectoria no ar deve, pois, ser susceptivel de tomar a fórma

$$(58) \qquad y = x tg\, \varphi - \frac{g x^2}{2 \cos^2 \varphi} \left\{ \frac{1}{V^2} + f(x) \right\};$$

porque a funcção $f(x)$ deve annullar-se com a densidade do ar, e ainda, quando a velocidade inicial tornar-se infinita; porque então o termo $\frac{1}{V^2}$ é egual a zero e com elle tambem se anulla a influencia da gravidade; a equação da trajectoria se converterá em $y = x tg\, \varphi$, tal como, nesta hypothese, resulta da equação no vacuo.

[1] Vide os n. 4 — 7º anno da *Revista*.

Como a curva no ar é menos elevada do que no vacuo, a funcção $f(x)$ deve sempre ser positiva, o que significa que os valores attribuidos a x só podem ser positivos.

A equação (58) deve dar a x dous valores, um egual a zero, e outro egual ao alcance horizontal X, quando nella se introduzir a hypothese $y=o$. A relação entre o angulo de projecção, o alcance horizontal e a velocidade inicial, será pois

$$\frac{\operatorname{sen} 2\varphi}{gX} = \frac{1}{V^2} + f(X). \tag{59}$$

Quando a inclinação do eixo da boca de fogo não excede a 10 gráos a experiencia mostra que se tem sempre

$$\frac{f(X)}{X} = K,$$

sendo K independente desta inclinação até este limite, de modo que a relação acima se converte em

$$\frac{\operatorname{sen} 2\varphi}{gX} = \frac{1}{V^2} + KX. \tag{60}$$

Disto se conclue que para qualquer distancia horizontal x, $f(x) = Kx$; e que a equação da trajectoria poderá ser representada pela equação do terceiro gráo

$$y = x\operatorname{tg}\varphi - \frac{gx^2}{2\cos^2\varphi}\left\{\frac{1}{V^2} + Kx\right\}. \tag{61}$$

Nas applicações numericas, a equação (60), attendendo ao pequeno valor de K, póde tomar a fórma mais commoda

$$\frac{10^{10}\,\text{sen}\,2\varphi}{gX} = \frac{10^{10}}{V^2} + 10^{10}\,KX,$$

que melhor se presta ao calculo.

Alcance horizontal. — Resolvendo a equação (60) em relação á X e pondo em evidencia o factor $\frac{1}{2KV^2}$, ter-se-ha para expressão do alcance horizontal

$$(62)\qquad X = \frac{1}{2KV^2}\left\{\sqrt{\left(1 + 2KV^2 \cdot \frac{2V^2\,\text{sen}\,2\varphi}{g}\right)} - 1\right\}.$$

Coordenadas do vertice da trajectoria.— Differenciando duas vezes a equação da trajectoria (61), vê-se que a ordenada é susceptivel de um maximum ; e como no vertice da curva $\frac{dy}{dx} = o$, a abcissa X_1 deste ponto será dada pelo valor de x tirado da primeira derivada

$$(63)\qquad 0 = \text{tg}\,\varphi - \frac{gx}{V^2\cos^2\varphi} - \frac{3\,gKx^2}{2\cos^2\varphi},$$

ou,

$$(64)\qquad \text{tg}\,\varphi = \frac{3\,gKX_1^2}{2\cos^2\varphi} + \frac{gX_1}{V^2\cos^2\varphi};$$

donde resulta

$$(65)\qquad X_1 = \frac{1}{3KV^2}\left\{\sqrt{\left(1 + 3KV^2\,\frac{V^2\,\text{sen}\,2\varphi}{g}\right)} - 1\right\}.$$

Expellindo os denominadores da equação (64) ella se converte em

$$\frac{V^2\,\text{sen}\,2\varphi}{g} = 2X_1 + 3KV^2X_1^2;$$

e, como pela equação (60) se tem

$$\frac{V^2\,\text{sen}\,2\varphi}{g} = X + KV^2X^2;$$

resulta da comparação entre estas duas :

$$X + K V^2 X^2 = 2 X_1 + 3 K V^2 X_1^2, \tag{66}$$

que estabelece a relação que existe entre o alcance X e a abcissa do vertice da trajectoria X_1.

Quando $K = o$, $X = 2X_1$ donde se conclue que

$$\frac{X_1}{X} = \frac{1}{2}.$$

Quando o valor de KV^2 torna-se muito grande a relação (66) reduz-se sensivelmente á

$$K V^2 X^2 = 3 K V^2 X_1^2,$$

ou,

$$X^2 = 3 X_1^2;$$

donde se tira

$$\frac{X_1}{X} = \frac{1}{\sqrt{3}}.$$

Resulta pois que a relação entre a abcissa do vertice e o alcance varia entre este limites.

Para ter a ordenada do vertice Y_1 ou a elevação maximum do projectil em sua trajectoria, basta substituir x por X_1, na equação da curva (61). Tem-se, dividindo por $X_1 tg\varphi$,

$$\frac{Y_1}{X_1 \operatorname{tg} \varphi} = 1 - \frac{g X_1}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}(1 + K V^2 X_1). \tag{67}$$

Mas da relação

$$\frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{g} = 2 X_1 + 3 K V^2 X_1^2,$$

se tira, dividindo-a por X_1,

$$\frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{g X_1} = 2 + 3 K V^2 X_1,$$

ou, invertendo-a,

$$\frac{gX_1}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi} = \frac{1}{2 + 3\,K V^2 X_1}.$$

Substituindo este valor em (67) tem-se

$$\frac{Y_1}{X_1 \operatorname{tg} \varphi} = 1 - \frac{1 + KV^2X_1}{2 + 3\,KV^2X_1},$$

ou, reduzindo ao mesmo denominador, e effectuando os calculos,

$$\frac{Y_1}{X_1 \operatorname{tg} \varphi} = \frac{1 + 2\,KV^2X_1}{2 + 3\,KV^2X_1};$$

e, ainda, dividindo o segundo membro por KV^2X_1,

$$\frac{Y_1}{X_1 \operatorname{tg} \varphi} = \frac{2 + \frac{1}{KV^2X_1}}{3 + \frac{1}{KV^2X_1}}.$$

Tem-se, pois, para a ordenada

(68) $$Y_1 = X_1 \operatorname{tg} \varphi . \frac{2 + \frac{1}{KV^2X_1}}{3 + \frac{1}{KV^2X_1}}.$$

Inclinação da trajectoria no ponto de queda.—No ramo descendente da curva, a tangente em um ponto qualquer é negativa; e chamando ω o angulo de quéda, ou inclinação da tangente no ponto em que $x = X$, tem-se $\frac{dy}{dx} = -tg\omega$. A equação (63) se mudará em

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{gX}{V^2 \cos^2 \varphi} + \frac{3\,gKX^2}{2 \cos^2 \varphi} - \operatorname{tg} \varphi.$$

ou, dividindo-a por $tg\varphi$,

$$\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{2gX}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi} + \frac{3gKV^2X^2}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi} - 1.$$

Pondo em evidencia o factor commum

$$\frac{gX}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi},$$

tem-se

$$\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{gX}{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}(2 + 3KV^2X) - 1;$$

e, lembrando que

$$\frac{V^2 \operatorname{sen} 2\varphi}{gX} = 1 + KV^2X,$$

conclue-se

$$\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{2 + 3KV^2X}{1 + KV^2X} - 1,$$

ou, reduzindo,

$$\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}\varphi} = \frac{1 + 2KV^2X}{1 + KV^2X};$$

e, effectuando a divisão virá,

$$\frac{\operatorname{tg}\omega}{\operatorname{tg}\varphi} = 1 + \frac{KV^2X}{1 + KV^2X},$$

ou, finalmente,

(69) $$\operatorname{tg}\omega = \operatorname{tg}\varphi \left\{ 1 + \frac{KV^2X}{1 + KV^2X} \right\},$$

que dá a inclinação ω no ponto de queda.

Para ter a inclinação 0, em um ponto qualquer bast
nesta formula, substituir X por x.

ou, dividindo-a por $tg\varphi$,

$$\frac{\text{tg }\omega}{\text{tg }\varphi} = \frac{2gX}{V^2 \text{ sen } 2\varphi} + \frac{3gKV^2X^2}{V^2 \text{ sen } 2\varphi} - 1.$$

Pondo em evidencia o factor commum

$$\frac{gX}{V^2 \text{ sen } 2\varphi},$$

tem-se

$$\frac{\text{tg }\omega}{\text{tg }\varphi} = \frac{gX}{V^2 \text{ sen } 2\varphi}(2 + 3KV^2X) - 1;$$

e, lembrando que

$$\frac{V^2 \text{ sen } 2\varphi}{gX} = 1 + KV^2X,$$

conclue-se

$$\frac{\text{tg }\omega}{\text{tg }\varphi} = \frac{2 + 3KV^2X}{1 + KV^2X} - 1,$$

ou, reduzindo,

$$\frac{\text{tg }\omega}{\text{tg }\varphi} = \frac{1 + 2KV^2X}{1 + KV^2X};$$

e, effectuando a divisão virá,

$$\frac{\text{tg }\omega}{\text{tg }\varphi} = 1 + \frac{KV^2X}{1 + KV^2X},$$

ou, finalmente,

$$\text{tg }\omega = \text{tg }\varphi \left\{ 1 + \frac{KV^2X}{1 + KV^2X} \right\}, \tag{69}$$

que dá a inclinação ω no ponto de queda.

Para ter a inclinação θ, em um ponto qualquer basta, nesta formula, substituir X por x.

O coefficiente K póde ser determinado indifferentemente por qualquer das equações empiricas:

$$(70)\qquad \begin{cases} 10^{10}\,\dfrac{P}{(2\,R)^2}\,K = \dfrac{469000}{V^{\frac{1}{2}}}, \\ 10^{10}\,\dfrac{P}{(2\,R)^2}\,K = \dfrac{257000}{V^{\frac{2}{3}}}, \\ 10^{10}\,\dfrac{P}{(2\,R)^2}\,K = \dfrac{172000}{V^{\frac{1}{1}}}, \end{cases}$$

nas quaes o peso P do projectil é expresso em kilogrammos, e o raio R em metros.

Velocidade do projectil. — Tomando a segunda derivada da equação (61) tem-se

$$(71)\qquad \frac{d^2y}{dx^2} = -\frac{g}{V^2\cos^2\varphi} - \frac{3\,gKx}{\cos^2\varphi}$$

mas, a equação geral (5) dá-nos

$$\frac{dp\,dx}{dx^2} = -\frac{g\,dt^2}{dx^2},$$

donde se tira, observando que $\dfrac{dp}{dx} = \dfrac{d^2y}{dx^2}$,

$$(72)\qquad \frac{d^2y}{d^2x} = \frac{dp}{dx} = -\frac{g\,dt^2}{dx^2}.$$

Comparando as equações (71) e (72), conclue-se,

$$-g\,\frac{dt^2}{dx^2} = -\frac{g}{V^2\cos^2\varphi} - \frac{3\,gKx}{\cos^2\varphi};$$

donde se tira

$$\frac{dt^2}{dx^2} = \frac{1}{V^2\cos^2\varphi} + \frac{3\,Kx}{\cos^2\varphi},$$

ou,

$$\frac{dx^2}{dt^2} = \frac{1}{\dfrac{1}{V^2\cos^2\varphi} + \dfrac{3\,Kx}{\cos^2\varphi}},$$

e, ainda

$$\frac{dx^2}{dt^2} = \frac{V^2 \cos^2 \varphi}{1 + 3\,K V^2 x}; \tag{73}$$

Extrahindo a raiz quadrada de ambos os membros desta equação, vem, recordando que $\frac{dx}{dt} = v_1$ é a componente horizontal da velocidade,

$$\frac{dx}{dt} = v_1 = v \cos \theta = \frac{V \cos \varphi}{(1 + 3\,K V^2 x)^{\frac{1}{2}}}, \tag{74}$$

será portanto

$$v = \frac{V \cos \varphi}{\cos \theta} (1 + 3\,K V^2 x)^{-\frac{1}{2}}. \tag{75}$$

A velocidade no ponto de queda será, pois,

$$v = \frac{V \cos \varphi}{\cos \omega} (1 + 3\,K V^2 X)^{-\frac{1}{2}}. \tag{76}$$

Duração do trajecto. — Da equação (74), se tira

$$(1 + 3\,K V^2 x)^{\frac{1}{2}}\, dx = V \cos \varphi\, dt,$$

e,

$$dt = \frac{1}{V \cos \varphi} (1 + 3\,K V^2 x)^{\frac{1}{2}}\, dx.$$

ou,

$$t = \frac{1}{V \cos \varphi} \int dx\, (1 + 3\,K V^2 x)^{\frac{1}{2}}. \tag{77}$$

Para effectuar a integração façamos

$$1 + 3\,K V^2 x = u,$$

donde, differenciando, vem

$$3\,K V^2 dx = du,$$

e, d'ahi

$$dx = \frac{1}{3\,K V^2}\, du.$$

A integral da equação (77) será reduzida á

$$\int \frac{1}{3\,K\,V^2}\,u^{\frac{1}{2}}\,du = \frac{1}{3\,K\,V^2}\cdot\frac{u^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + C = \frac{2}{3\,K\,V^2}\cdot\frac{u^{\frac{3}{2}}}{3} + C.$$

Substituindo nesta integral em logar de u o seu valor, ter-se-ha

$$\int \frac{1}{3\,K\,V^2}\,u^{\frac{1}{2}}\,du = \frac{2}{3\,K\,V^2}\cdot\frac{1}{3}\,(1+3\,K\,V^2x)^{\frac{3}{2}} + C,$$

e, a equação (77) dará

$$t = \frac{1}{V\cos\varphi}\cdot\frac{2}{9\,K\,V^2}\,(1+3\,K\,V^2x) \quad + C.$$

Determinando a constante C de maneira que para $x=0$ se tenha $t=0$, vem

$$C = -\frac{1}{V\cos\varphi}\cdot\frac{2}{9\,K\,V^2};$$

que sendo substituida na integral dará, pondo em evidencia o factor commum,

$$(78)\qquad t = \frac{1}{V\cos\varphi}\cdot\frac{2}{9\,K\,V^2}\left\{(1+3\,K\,V^2x)^{\frac{3}{2}} - 1\right\},$$

para formula do tempo despendido pelo projectil para percorrer a distancia horizontal x.

A duração total do trajecto será

$$(79)\qquad T = \frac{X}{V\cos\varphi}\cdot\frac{2}{9\,K\,V^2X}\left\{(1+3\,K\,V^2X)^{\frac{3}{2}} - 1\right\}.$$

Mr. Piton Bressant propõe para o calculo da duração do trajecto a formula

$$(80)\qquad T = \frac{X}{\cos\varphi}\left\{\frac{3\,\operatorname{sen} 2\varphi}{2\,gX} - \frac{1}{2\,V^2}\right\}^{\frac{1}{2}},$$

que apresenta resultados notavelmente concordes com a pratica.

Quando os angulos de projecção são superiores á 10°, o valor de K augmenta, e seo novo valor K' póde ser expresso por

$$K' = K \frac{1 + 0{,}9 \operatorname{sen}^2 \varphi}{1 + 0{,}9 \operatorname{sen}^2 10^\circ}.$$

Para a artilharia raiada são applicaveis todas estas formulas relativas ao tiro das bocas de fogo de alma lisa, sendo porém o valor de K obtido pela relação

$$K = \frac{3}{4} \frac{c}{V},$$

em que c representa um coefficiente variavel com a fórma do projectil e com a lei de resistencia do ar que for adoptada.

Suppondo que a resistencia do meio é proporcional ao quadrado da velocidade do movel tem-se :

Para a artilharia lisa

(81) $$c = 0{,}00412 \frac{(2\ R)^2}{P},$$

e para a artilharia raiada

(82) $$c = 0{,}002816 \frac{(2\ R)^2}{P}.$$

Adoptando a lei do cubo, e sendo:

l o comprimento total de uma bala ogival;

i o comprimento da parte ogival;

s o raio do arco ogival, tem-se, quando se dão as seguintes relações :

$$\frac{l}{2\,R} = 2{,}286,\ \frac{i}{2\,R} = 1{,}208,\ \text{e}\ \frac{s}{2\,R} = 1{,}972,$$

(83) $$c = 0{,}00000462\,\frac{(2\,R)^2}{P}.$$

As relações sendo

$$\frac{l}{2\,R} = 2{,}491,\ \frac{i}{2\,R} = 1{,}283,\ \text{e}\ \frac{s}{2\,R} = 1{,}972,$$

será

(84) $$c = 0{,}00000427\,\frac{(2\,R)^2}{P}.$$

Para os projectis ellipsoidaes

(85) $$c = 0{,}00000529\,\frac{(2\,R)^2}{P}.$$

Para as balas cylindricas terminadas por calotes esphericas achatadas, tem-se, quando

$$\frac{l}{2\,R} = 2{,}304,\ \text{e}\ \frac{s}{2\,R} = 0{,}123,$$

(86) $$c = 0{,}00001027\,\frac{(2\,R)^2}{P};$$

e quando as relações são

$$\frac{l}{2\,R} = 1{,}787,\ \text{e}\ \frac{s}{2\,R} = 0{,}123,$$

o valor de c é

$$c = 0{,}00001117\,\frac{(2\,R)^2}{P}.$$

Para projectis esphericos tem-se

(87) $$c = 0{,}001876\,\frac{(2\,R)^2}{P}$$

Em todos estas formulas o diametro $2R$ é expresso em decimetros e o peso P do projectil em kilogrammos.

Consequencia da substituição da equação da trajectoria theorica por uma equação do terceiro grão.

Differenciando a equação (73), e dividindo por dx, vem

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{3\,K^2\cos^2 V\,\varphi}{2\,(1+K\,V^2x)^2}. \tag{88}$$

A mesma equação (73) nos dá

$$(1+3\,K\,V^2x)\,dx^2 = V^2\cos^2\varphi\,dt^2,$$

ou,

$$(1+3\,K\,V^2x) = V^2\cos^2\varphi\,\frac{dt^2}{dx^2}$$

que sendo substituido em (88) resulta

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{3\,K\left(\frac{dx}{dt}\right)^4}{2\cos^2\varphi}.$$

Mas, pela primeira das equações (2) tem-se

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -f(v)\,\frac{dx}{ds},$$

e della se tira, por comparação com a precedente

$$-f(v)\,\frac{dx}{ds} = -\frac{3\,K\left(\frac{dx}{dt}\right)^4}{2\cos^2\varphi};$$

donde

$$f(v) = \frac{3\,K\left(\frac{dx}{dt}\right)^4\frac{ds}{dx}}{2\cos^2\varphi}.$$

Multiplicando o numerador do segundo membro desta equação por $\frac{ds^3}{ds^3}$, vem

$$f(v) = \frac{3\,K\,\frac{dx^4}{dt^4}\,\frac{ds}{dx}\,\frac{ds^3}{ds^3}}{2\cos^2\varphi}.$$

Observando que $v = \frac{ds}{dt}$ e reduzindo o numerador, tem-se

$$f(v) = \frac{3\ K\ \frac{dv^3}{ds^3}\ \frac{ds^4}{dt^4}}{2\cos^2\varphi},$$

ou, finalmente, recordando que $\frac{dx}{ds} = \cos\theta$,

$$f(v) = \frac{3\ K\ \cos^3\theta}{2\ \cos^2\varphi}\ v^4.$$

Donde se conclue que a resistencia do ar é proporcional á quarta potencia da velocidade do projectil.

(Continúa.)

THEORIA DAS MINAS SUBAQUATICAS

EM SEO DESENVOLVIMENTO DESDE 1810 ATÉ 1886[1].

POR FRIEDRIH JEDHCZAKA.

Traducção de C. J. DE MELLO.

Das experiencias executadas são dignas de menção[2]:

1° As experiencias em Stokes-Bai em Portsmouth, de 6 de Agosto de 1874 a 20 de Maio de 1875.

N'estas as cargas foram constantes de 227 kilgs. de algodão-polvora, variando sómente as distancias dos objectos a serem destruidos, e isto desde 30,5 ms. medidos horisontalmente até zero, isto é a carga logo abaixo da quilha. Depois de cada experiencia de explosivos foram exactamente observados os estragos; a este respeito nós nos reportamos ás informações de Sarrepont.

2° As experiencias americanas, nas quaes foram explosidas minas de 45 lbs. (20,4 kilgs.) de polvora em uma profundidade constante de 12 pés (4.36 ms. abaixo d'agua e afastadas 1 pé (0.3 m.) do objecto a ser destruido, produziram sómente um effeito muito pequeno. Em experiencias effectuadas mais tarde con) statou-se que uma mina de 100 lbs. (45,4 kilgs. afastada 1 pé (0,3 m.) do objecto a ser destruido produz

[1] Vide n. 4, 7° anno da *Revista*.
[2] Veja-se Les torpilles par L. Major Sarrepont 1880.

o mesmo effeito de destruição que uma de 45 lbs. (20,4 kilgs.) collocada junto ao objecto; e mais que uma carga de 50 lbs. (22.67 kilgs.) na distancia de 1 pé (0.3 m.) directamente abaixo da quilha de um navio, mette-o a pique, e ao contrario, não lhe produz mais do que avarias se a mina estiver afastada da mesma 2 pés (0.6 m).

3° As experiencias executadas na Austria nos annos de 1876 a 1882 contra uma secção de um navio de guerra moderno, as quaes porém, foram em seus detalhes conservadas em segredo, provam, igualmente segundo Sarrepont, que um pequeno augmento na distancia de destruição traz consigo uma consideravel diminuição de effeito explosivo.

4° Constatou-se em França que uma mina de 2000 kilgs. de polvora e a 40 ms. abaixo d'agua póde ainda produzir em um navio afastado 65 ms. um rombo de fórma circular de 6 m. de diametro.

5° Nas experiencias com dynamite, que tiveram lugar em Carlskrona na Suecia e em Janeiro de 1868, o objecto a ser destruido era uma fragata construida no anno de 1884 com cavername de ferro e um taboado de 5 ½ pollegadas (13.95 ms.), sendo o lado de bombordo provido de duplo fundo como o de um navio de ferro. As cargas das minas variaram de 13 a 16 lbs. (59 a 7.3 kilgs) e estavam afastadas 2 P. 2 ps. (0.614 m.) e 4 p. (0.914 m.) e em profundidades de 5 a 6 p. (1.5 a 2.1 m.) abaixo d'agua; as explosões deram muito bons resultados[1].

[1] Veja-se: Notes on torpedo offensive and defensive by Major R. H. Stottherd. Notes on submarine mines by Harding Steward; Scheliha's coast defence.

6° As experiencias em St. James River mostraram que a grandeza das cargas em fundos molles e contra navios de madeira até 1000 toneladas de deslocamento deve montar:

em 2	braças	de	profundidade	a	300	kilg.	de	polvora.
em 3	„	de	„	a	600	„	de	„
em 4	„	de	„	a	900	„	de	„
em 9	„	de	„	a	2400	„	de	„

Em fundos duros pode-se diminuir as cargas e isto na razão de 25 % em fundo rochoso, por isso que a perda de força pela cessão do fundo não é tão importante como em fundo molle. Para navios com mais de 1000 toneladas de deslocamento deve-se tomar por cada 1000 toneladas um terço mais na escala dos valores, todavia, segundo as opiniões ali, o maximo da carga a empregar-se deve ser de 2000 lb (907 kilogrammas).

7° As experiencias de explosivos em Chatam provarão que 100 lb (45.36 kilgs.) de polvora produzem o maior effeito em uma profundidade de 10 p. (3.06 ms) abaixo da superficie d'agua.

Que se a carga está em sua exacta profundidade, o raio do circulo de destruição em pés pode ser calculado pela formula

$$R = \sqrt[3]{8\,c},$$

na qual c representa a carga de polvora de canhão em libras.

Se empregar-se algodão-polvora, deve-se multiplicar por 4 o coefficiente de c, por isso que geral-

mente considera-se esse explosivo quatro vezes mais forte em sua acção que a polvora de canhão; para a qual o numero 84 representa um valor medio pratico; por esta razão resulta para o algodão-polvora

$$R = \sqrt[3]{32\,c.}$$

8° Segundo as experiencias de explosivos effectuadas e os calculos feitos por Hardings Stewards, resulta que em fundos duros e entre profundidades de 20 a 40 pés (6.09 a 12.19 ms.) o quadrado da profundidade das minas em pés é a carga de polvora em libras, que produzirá em um navio os desejados effeitos explosivos.

9° Ainda mais, sejam mencionadas, ao menos por nomes, as experiencias de explosivos contra os navios Wagram, Marie, Express, Carmorau, Eldorado etc., e as executadas na Inglaterra contra os navios Audace, Prudence, Aberon, etc., e nos ultimos tempos contra a fragata reformado *Resistance* [1].

De todas essas experiencias effectuadas, a maior parte foram consideradas só como experiencias de orientação para um dado caso, e não executadas d'aquelle modo que é necessario para formação ulterior da theoria das minas subaquaticas. Uma excepção d'isto formam as explosões subaquaticas effectuadas nos Estados-Unidos. Estas experiencias numerosas, interessantes e executadas sobre base scientifica foram publicadas por Henry L. Abbot, e a respectiva obra

[1] Veja-se nona Mitheilungen 1886 S. P. 13.

pertence ao numero das melhores sobre a theoria de minas, e que foram dadas á publicidade [1].

Muito longe iriamos se quizessemos citar aqui mesmo superficialmente o conteúdo excessivamente rico d'esse livro in quarto de 444 paginas; por esta razão citaremos somente alguns dos resultados principaes, reptando-nos na exposição d'elles á mesma obra.

Abbot medio a pressão de cargas explosidas em differentes profundidades abaixo d'agua com auxilio de um annel circular em cujo ponto central achava-se a carga a ser estudada, applicando-se na peripheria interior do mesmo e a iguaes distancias entre si, seis medidores de tensão de gazes segundo o systema Crusher (Quetschapparat).

Maiores cargas eram sustentadas por arame no ponto medio de um prisma de quatro lados, sendo este formado de barras longitudinaes e transversaes, e eram igualmente applicados medidores de pressão de gaz a certas distancias uns dos outros.

D'esta maneira é possivel não só medir a pressão que toda a substancia explosiva (algodão-polvora, dynamite, gelatina etc) exerce por unidade de superficie em uma distancia determinada do ponto medio da carga, porém tambem constatar as differenças, que resultam das differentes profundidades das cargas.

[1] Veja-se Revue Maritime Coloniale 1874 tome 54, pag' 589, e reports experiments and investigations to develop a system of submarino mine Von Abbot Washinton 1881 S. 149. Reports upon experiments and investigations to develop a system of submarine mines for defending the harbours of the United states submitted to the board of Engineers by Lieut Cols Henry Abbet — Corps of Engineers.

Abbot deo uma serie de fórmulas para calcular-se a pressão (P), resultante da explosão, por unidade de superficie em differentes distancias do ponto medio da carga com relação ao angulo (φ), que a vertical fórma com a linha que liga aquelle ponto ao centro da pressão sobre a superficie de ataque (normal do ponto medio a esta superficie) ainda mais, elle calculou a distancia (Δ) na qual o fundo de um navio é tão seriamente estragado que se torna provavel sua submersão; indicou a distancia horisontal (Δh) para o mesmo caso e finalmente calculou o trabalho (W) em pé-libra o resultante da explosão —

Designemos por C a carga em libra.

» » S a profundidade da mesma abaixo d'agua.

» » N o numero de deflagradores empregados.

» » D a distancia do navio ao ponto medio da carga.

» » R o raio de uma esphera correspondente ao explosivo por deflagrador, por exemplo, com algodão-polvora, na hypothese de 1 libra fornecer 30 polle-gadas cubicas,

$$R = \sqrt[3]{\frac{3 \times 30\ c}{4\pi N}} = \sqrt[3]{7.161\ \frac{c}{N}}$$

assim temos para polvora de canhão a fórmula

$$P = \left(\frac{59\, S^{\frac{1}{40}}\, C^{1.94}}{(D+1)^2 \sqrt{R}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

e para polvora de fusil:

$$P = \left(\frac{1554\, S^{\frac{1}{10}}\, C^{1.94}}{(D+1)\sqrt{R}}\right)^{\frac{2}{3}}$$

Para as combinações explosivas em geral elle dá a equação

$$W = \frac{0.21\,(V+E)\,c}{(D+0.01)^{2.1}}$$

$$P = \sqrt[3]{\left(\frac{6636\,(V+E)\,c}{(D+0.01)^{2.1}}\right)^2}$$

na qual E representa um coefficiente numeral determinado por experiencia para cada explosivo.

Para dynamite n. 1 temos:

$$W = \frac{0.21\,(V+136)\,c}{(D+0.01)^{2.1}}, \quad P = \sqrt[3]{\left(\frac{6636\,(V+186)^2}{(D+0.01)^{2.1}}\right)}$$

Para dynamite n. 2

$$P = \sqrt[3]{\left(\frac{6636\,(V+120)\,c}{(D+0.01)^{2.1}}\right)^2}$$

Para dynamite-gelatina

$$P = \sqrt[3]{\left(\frac{6636\,(V+259)}{(D+0.01)^{2.1}}\right)^2}$$

Finalmente para algodão-polvora

$$P = \sqrt[3]{\left(\frac{6636\,(V+135)\,c}{(D+0.01)^{2.1}}\right)}$$

Se a formula citada por ultimo fôr alterada para medida metrica, tomará a seguinte fórma.

$$P = 7.9167 \sqrt[3]{\left(\frac{(V + 135)\, c}{(D + 0.003)^{2.1}}\right)^2}$$

Os valores restantes serão calculados pelas seguintes tres equações:

$$W = 0.00082 \frac{(V + 135)\, c}{(D + 0.003)^{2.1}}$$

$$\Delta = 0.0056 \sqrt[2.1]{(V + 135)\, c}$$

$$\Delta h = 0.733 \sqrt[2.1]{c}$$

Tomando uma carga de 34 kilgs. de algodão-polvora teremos $\Delta h = 3.93$ ms, isto é, o navio deve, se elle tem de ser posto a pique pela explosão de 34 kilgs. de algodão-polvora, achar-se dentro de um circulo de 3.73 ms. de raio.

Suppondo, por exemplo, uma carga de 230 kilgs. de algodão-polvora, teremos um raio de 13.2 ms; como porém tão grandes cargas convenhão mais ás minas de observação, que são inflammados de terra no momento em que o observador vê o navio inimigo passar pela linha das minas, pode aqui dar-se, como se vê, o caso de um navio passar incolume por uma linha singela de minas.

Abbot discute ainda mais as experiencias de explosivos realisadas na Europa; descreve os differentes systemas de espoletas electricas e respectivos apparelhos de inflammação; dá um certo numero de repre-

sentações graphicas das relações entre a pressão, que tem lugar na explosão, e a diminuição d'aquella a certas distancias etc e conclue com as informações resumidas e organisadas em tabella, dos resultados de experiencias obtidos por elle em mais de 1000 explosões subaquaticas.

Se calcularmos, segundo o methodo de Abbot, a pressão por unidade de superficie, que exerce em um navio de combate moderno de 18 ms. de boca e de correspondente calado uma carga de mina, que se ache 39.4 p (12 ms) abaixo d'agua, teremos, na hypothese de que o navio se ache directamente acima da mina, com uma carga de 550 libs. (2.49 kilgs)

	Dinamite	algodão-polvora	gelatina explosiva	polvora commum
uma pressão de	7620	6678	3320	1590 libr.
respectivamente	536.4	470	5856	111 kilgs

Se porém a quilha do navio estiver afastada do ponto medio da carga de uma boca do mesmo navio resultarão as pressões:

	786	690	859	216 libr.
respectivamente	55·3	49	60	15.2 kilgs.

o que prova por cifras a muito rapida diminuição de pressão com o augmento da distancia.

No anno de 1880 Höfer [1] publicou sua theoria de minas, resta-nos só caracterisal-a succintamente; indicar seus principios fundamentaes e depois investigar

1 Beiträge zur spreng-oder Minentheorie von H. Höfer, Professor an der k. k. Bergakademie zu Pribam-Wien 1880 Verlag des Verfassers.

de que maneira esta theoria concorda com as formulas e dados indicados e resultantes de experiencias, afim de mostrar que ella tem applicação tambem ás minas subaquaticas.

Se admittirmos, segundo a mesma theoria, que as intensidades das forças que actuam por unidade de superficie estão na razão inversa do quadrado das distancias respectivas aos pontos medios das cargas resultará :

1° O cone de projecção attinge ao maximo, isto é, o tiro toma a maior força quando o quociente da profundidade da mina pelo raio da base (raio do circulo de destruição) é 1.11805, ou quando o angulo da base do cone é = 48°11'22."8.

2° Se o raio da esphera de projecção fôr 1.554 vezes maior que a profundidade normal, isto é, se fizer-se a profundidade maior somente de cerca de metade da normal, não resultará mais cavidade devida á projecção (não se formará nem cupula nem columna d'agua)

3° A projecção normal (a mais favoravel profundidade abaixo d'agua) se póde derivar de uma só explosão de experiencia

4° As alturas de dous cones de projecção em condições iguaes de carga, de natureza de terreno, estão como a terceira potencia dos lados correspondentes do cone

5° O mais largo cone de projecção tem lugar com um angulo de base de 30°15'31" (sphère de bonne rupture Lebrun's).

6° As projecções normaes estão como as raizes quadradas das cargas.

7° Duas cargas normaes estão, em igualdade de hypotheses, como os quadrados das profundidades correspondentes a ellas.

8° E com igual explosivo e em igual natureza de terreno os quocientes resultantes da carga pelo quadrado do raio de projecção são iguaes entre si, etc.

A mesma theoria pode ter applicação tambem ás minas subaquaticas e pode-se considerar com fundamento a theoria d'estas minas só como um caso especial da theoria das minas terrestres; o que de resto *á priori* já devia-se comprehender, pois o que são, por exemplo, as explosões no gelo senão explosões em terra homogenea e transparente? Se supposermos uma carga de 34 kilogs. de algodão-polvora em uma profundidade de 3.5 ms. abaixo d'agua e calcularmos, segundo Abbot, o raio do circulo de destruição Δh teremos $\Delta h = 3.93$ metros.

Segundo Höfer, na hypothese de ser 3.5 ms. a projecção normal para 34 kilgs. de algodão-polvora, temos, segundo o artigo 1°, o raio da base da cavidade o qual nada mais é que Δh,

$$= 3.5 : 1.12 = 3.12.$$

portanto uma differença somente de $0^m,81$ m.

Se supposermos uma carga de 430 kilgs. de algodão-polvora em uma profundidade de 10 ms., teremos, segundo Abbot, um raio de 13.2 ms., e, segundo Höfer, na hypothese do cone normal de projecção, no qual a carga deveria estar 12.85 ms. abaixo d'agua,

o raio da base para uma carga que se ache somente 10 ms. abaixo d'agua, segundo a formula :

$$W_n = W_1 \left(\sqrt{\frac{W\,n^2 + r^2\,n}{W_1{}^2 + x^2}} \right)^3 x = 12.3 \text{ ms.}$$

portanto uma differença somente de 0.9 ms.

Porém essas pequenas differenças mesmas não terião logar, se tivessemos introduzido para o algodão-polvora a projecção normal verdadeira, em logar de admittirmos que ella fosse 3.5 ms. para 35 kilgs. e portanto 12.85 ms. para 430 kilogrammas.

Com outras formulas indicadas resultam muitas vezes sorprendentes accordos, porém muitas vezes grandes differenças tambem.

Carga de algodão polvora em kilogs.	Raio do circulo de destruição, segundo		Profundidade da carga abaixo d'agua	Grandeza do raio de cavidade, segundo Höfer	Differença	Observações
	Audic $\sqrt{c}$	Verdadeiro				
3.3	1.8	2 0	2.4	2 146	+ 0.146	No calculo, segundo Höfer, foi admittido que as cargas estavam em suas exactas profundidades, e portanto as immersões correspondiam ás projecções normaes.
9.0	3.0	3.0	3.11	2.781	— 0.219	
15.0	3.87	2.0	2.50	2.236	+ 0.236	
20.0	4.5	3.12	5.0	4.472	+ 1.352	
40 0	6.32	5.7	3.9	3.488	— 2.212	
91.0	9.53	6.40	4.8	4.293	— 2.107	
94.0	9.70	8.0	4.8	4 293	— 3.707	
100.0	10.0	9.0	2.25	4.696	— 4.304	
400.0	20.0	20.0	16.5	14.760	— 5.240	
736.0	27.1	28.0	20.16	18 033	— 9.. 67	

A formula da experiencia de Chatham indicada sob n. 7 dá para 34 kilgs. um raio de 4.09 m., portanto

uma differença de 0.97 ms. e para 430 kilgs. um raio 9.54 ms., portanto uma differença de 2.76 ms.

Audic dá em sua memoria uma serie de explosões, que estão mencionadas na tabella antecedente :

Resultaram essas differenças, porque as immersões não correspondiam ás projecções normaes, isto é, as cargas não estavão n'aquellas profundidades, em que ellas teriam produzido a maior columna d'agua (a maior cavidade) o que se verá pela tabella; pois se para 9 kilgs. a profundidade mais favoravel é a 3,11 ms., para 15 kilgs. não pode ser 25 ms. O mesmo mostram tambem as equações de Höfer. Se pois calcularmos pelos resultados das experiencias indicadas a projecção normal para 40 klgs., teremos 6.006 ms, e se calcularmos da mesma maneira a projecção para 736 kilgs. teremos 28.83 ms. Ora, segundo o artigo 6°, as projecções normaes devem ser como as raizes quadradas das cargas, o que não se dá, pois da proporção

$$W40 : W736 = \sqrt{40} : \sqrt{x},$$

resulta que x não é igual a 736, mas a 921.6 o que dá de novo a prova de que os resultados das experiencias citadas não são positivos.

Se apesar d'isto, calcularmos, na hypothese, de ser 28.83 ms. a projecção normal para uma carga de 736 kilgs., o raio da cavidade, admittindo que a carga esteja somente 20.16 ms. abaixo d'agua, acharemos, segundo a equação já indicada, 27.6 ms. para este raio e a differença vis-a-vis dos resultados das experiencias de facto realisadas será somente $0^{m},4$ ms.

Por causa da falta de espaço e do caracter arido de muitas tabellas, somos compellido a deixar ao leitor especialmente interessado por isto, o achar mais amplo accordo entre a theoria de Höfer e as experiencias realisadas e as formulas e theoria deduzidas d'ellas.

O EMPREGO DO OLEO

PARA

ACALMAR AS AGITAÇÕES DO MAR

Conferencia feita na Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, pelo 1º tenente d'armada FREDERICO CORREIA DA CAMARA.

Agita-se actualmente na Europa, no seio da Academia de Sciencias de Pariz e em diversos centros scientificos da Inglaterra, mas principalmente na Repartição Hydrographica de Washington, a propaganda do emprego do oleo para acalmar as agitações do mar.

N'Academia de Paris foi o Vice-almirante Cloué quem levantou esta questão, apresentando em sessão de 5 de Junho ultimo, uma interessante *memoria*, rica em informações positivas, colhidas em differentes pontos do globo.

Esta *memoria* attrahio, como era natural, a attenção do meu illustrado collega o Sr. 1° tenente Alfredo de Lima Barros, redactor da nossa « Revista Maritima. »

Na ardua mas elevada missão de compulsar e notificar á classe, as publicações que mais de perto a interessão, o illustrado chronista da « Revista Maritima, » mais uma vez nos revelou o criterio e zêlo, com que desempenha o honroso encargo, dando publicidade, n'este importante orgão scientifico e de interesses navaes, a questões de real utilidade.

A « Revista Maritima, » porêm, corre ainda em estreita circulação e a questão actual exige a maior divulgação possivel; eis, talvez, porque o estimavel collega entendeu dever publicar, no « Jornal do Commercio » de 31 de Agosto ultimo, as considerações que lhe suggerio a leitura d'aquella interessante *memoria*.

Por minha parte, Srs. — acompanhando com vivo interesse todas as questões scientificas que pósso enfrentar, e impellido pelos mesmos sentimentos que determináram aquella publicação — a consternação que a todos causou-nos a perda do paquete « Rio Apa », procurei conhecer a causa do phenomeno que nos occupa, recorrendo aos trabalhos que sobre este assumpto correm impressos.

O resultado do meu estudo foi chegar á convicção de que não é este um phenonemo superior ao conhecimento racional do homem, e por me parecer de alguma utilidade, organisei o presente trabalho que venho hoje, despretenciosamente, submetter á illustrada apreciação da Sociedade de geographia do Rio de Janeiro.

Não occuparia esta tribuna, por um illustre consocio já denominada *berlinda*, em a qual, eu acredito, o nosso digno Presidente se compráz de vêr collocados os distinctos talentos que ornam esta sociedade, se não fôra a certeza da generosa benevolencia que os meus illustrados consocios sabem dispensar aos estreiantes.

Reclamo para mim esta benevolencia, com tanto mais fundamento, quanto é certo que não disponho dos recursos necessarios para entreter, agradavelmente, um auditorio de tão elevada respeitabilidade scientifica.

Feita esta justificação e appêllo entro em assumpto.

I

A energica e admiravel acção modificadora que o óleo exerce sobre as agitações do mar não é — Senhores, uma questão nova : a tradição mnemonica, a historia, a litteratura, a sciencia emfim remontam-na ás mais remótas épocas.

E' fóra de duvida que os insulares do archipelago grego contemporaneos de Homero, os pescadores hollandezes que se aventuravam á pesca do bacalháu nas costas da Groelandia e os mergulhadores orientaes, conheciam o util emprego do óleo para acalmar as ondas e facilitar a transmissibilidade da luz ao fundo do mar. Mas, se é certo que a efficacia do oleo em táes circumstancias remonta á mais longiqua antiguidade, não é menos certo que estudos methodicos e precisos a respeito, são de recente data.

Plutarco e Bemjamim Franklin, parece, terem sido os primeiros a investigar este phenomeno.

Refere-nos o Physico hollandez Leliveld, que em 1775 publicou um opusculo sobre a efficacia do óleo para atenuar os perigos no mar, que Bemjamim Frankin em 1757, achando-se em um dos 96 navios que compunham a expedição de *Louisbourg*, notou que a *esteira* de dous dos navios era singularmente unida em relação á dos outros. Chamando a attenção do commandante para este facto, este lhe respondêra que provavelmente os cozinheiros d'aquelles navios, haviam deitado ao mar aguas gordurosas e que estas

adherindo ao costado, produziam o effeito observado.

Outra vêz, ainda em viagem, notou que a camada de óleo que fluctuava sobre a agua contida n'uma lampada pendente do tecto de seu camarote, mantinha-se tranquilla, apezar das oscillações da lampada, comparativamente á agua subjacente.

B. Franklin é o mesmo illustre Physico que em 1747 inventou o *para-raio* e em 1783 assignou o tratado de páz que assegurou a independencia politica aos Estados-Unidos d'America do Norte. São estes talvez, os factos mais notaveis da vida do illustre Physico, tambem foram os que inspiraram a Turgôt a celebre metaphora que resume os mais gloriosos titulos de B. Frauklin:

« *Eripuit cælo fulmen-sceptrunque tyrannis.* »

Infructiferas, porém, foram as tentativas feitas por estes illustres homens, para explicar a causa da energia do óleo sobre as ondas enfurecidas; a acção do óleo continuou a sêr considerada mysteriosa, miraculosa mesmo; hoje, porém, que a sciencia já penetrou mais fundo na investigação deste phenomeno e o explica de um modo convincente e satisfactorio, não devemos, não podemos dar-lhe outra denominação senão a de — phenomeno physico

Concernente ao dominio da physica mathematica, o estudo do phenomeno da poderosa acção do óleo sobre o mar encapellado, não passa hoje de uma applicação da *Theoria da energia potencial das superficies liquidas* creada pelo sabio belga G. Van der Mensbrughe.

Na communicação que este sabio Physico fez á Academia Real da Belgica em 1876, ficáram demon-

stradas as seguintes proposições, que posteriormente serviram de base a fecundas applicações, entre as quaes acha-se o assumpto com que tenho a honra de entreter vossa attenção .

« 1° *Se a camada superficial livre de uma massa liquida soffre um augmento, ella resfria-se, se, ao contrario soffre uma diminuição, ella se aquece*

« 2° *Em ambos os casos desenvolvem-se na massa correntes thermo-electricas tanto mais intensas quanto menor fôr a massa, ou quanto maior fôr, relativamente, a variação da superficie* »

Como é facil de vêr estas proposições têm analogia, emanão mesmo, dos dous postulados ou principios fundamentaes da Thermodynamica e mais uma vêz se patenteia a importancia da theoria da energia potencial que, como se sabe, permitte a apreciação das forças interiores que actuam nos systemas dynamicos, quando a estes se applica o principio das forças vivas.

Descobertos os principios a pouco citados, o illustre academico entrega-se a outras investigações sobre a sua theoria e em sessão da Academia Real da Belgica de 5 de Agosto de 1882, apresenta novos estudos entre os quaes acha-se — « *o da interpretação theorica do effeito produzido por uma tenue camada de óleo espalhada sobre a superficie do mar.*

Tão importante estudo não devia figurar sómente nos boletins da Academia Real da Belgica e o n. 22 dos Comptes Rendus da Academia de Sciencias de Pariz, de 27 de Novembro de 1882, tráz o seguinte resumo das proposições sobre as quaes o Sr. Mensbrughe apoia a explicação da resistencia opposta por uma tenue

camada de óleo estendida sobre uma grande superficie á enorme força viva das aguas — Eil-a :

« 1° A quantidade de trabalho necessario para augmentar de um metro quadrado a superficie livre de uma massa d'agua é proximamente de 0,^{kg}0075 este trabalho se acha armazedado, sob fórma de energia potencial na camada superficial fresca d'agua ; a espessura da camada em que reside essa energia não attinge a $\frac{1^{m}/_{m}}{20000}$.

« 2° Reciprocamente, se a superficie livre d'agua diminue com rapidez, a cada metro quadrado de superficie perdida, corresponde uma energia de movimento equivalente a 0,^{kg}0075

« 3° Isolemos mentalmente uma massa d'agua tendo um metro quadrado de base e um metro de espessura, e concebamos que uma acção mecanica tal como o vento, reuna rapidamente áquella massa uma camada superficial tendo um metro quadrado de base e $\frac{1^{m}/_{m}}{2000}$ de espessura, descobrindo uma camada frêsca da mesma extensão, logo que isto se der, a energia potencial da primeira camada será transformada inteiramente em energia de movimento. Se todas as camadas successivas tendo cada qual $\frac{1^{m}/_{m}}{20000}$ de espessura são igualmente enroladas sobre si mesmas, a applicação do principio das forças vivas mostra que o metro cubico d'agua póde armazenar theoricamente um trabalho de 150000 kg. capaz de imprimir á massa total uma velocidade de 54^{m}.2.

« 4° Se uma camada superficial d'agua tendo um metro quadrado de superficie desliza, por acção do vento

sobre uma camada visinha da mesma extensão, esta sendo coberta pela primeira, perde sua energia potencial, mas adquire uma quantidade equivalente de energia de movimento ; se a acção do vento faz escorregar uma nova camada sobre o conjuncto das duas primeiras, desenvolve-se de novo uma força viva equivalente á energia potencial da superficie livre perdida e assim por diante.

« 5° Supponhamos agora que uma camada d'agua pura escorregue sobre uma camada visinha coberta de óleo; desde então,a energia potencial ($0^{kg}.0055$) d'agua, coberta por uma tenue camada oleosa, se acha substituida pela energia potencial da superficie livre d'agua $0^{kg}.0075$) augmentada das que correspondem ás duas superficies de contacto da tenue camada de óleo submergida, com a agua inferior e com a agua superior (cada uma destas ultimas energias vale, segundo as medidas do Sr. Quincke $0^{kg}.002$); portanto o escorregamento da camada d'agua pura sobre a camada oleosa produzio um ganho de energia potencial de $0^{kg}.006$ por metro quadrado; mas a um tal desenvolvimento de energia potencial corresponde necessariamente uma perda equivalente de força viva; eis porque as vagas devem rapidamente perder sua força, desde que ellas attinjam uma camada oleosa ».

Para chegar a táes proposiçôes o sabio belga procedeu ao estudo mecanico de phenomenos de hydrodynamica applicada, entre os quaes distinguiremos o do jôrro d'agua através de um orificio praticado na parede horisontal de um vaso, pelas consequencias notaveis a que este estudo theorico deu lugar.

Um facto experimental o induzio ao estudo analytico daquelle phenomeno.

Notou o Sr. Mensbrughe que a altura do jôrro d'agua elevado verticalmente através de um orificio de 1 $^{m}/_{m}5$ de diametro, praticado em um vaso de paredes pouco espesssas e sob a pressão de 51 cent. não excede de 26 cent. ao passo que, nas mesmas condições, um jôrro de sulfureto de carbono, cuja densidade é 1,25, attinge a uma altura $1\frac{1}{2}$ vezes maior (39 cent.)

Ora, as causas ás quaes os physicos attribuem a perda de carga de uma veia liquida, lançada verticalmente de baixo para cima, através do orificio horizontal de um vaso, isto é, as causas em virtude das quaes o jôrro vertical de um liquido não attinge á altura do nivel no vaso são: a resistencia do ar e o attrito no orificio.

Não admittindo o Sr. Mensbrughe que taes causas bastem para explicar a differença de resultados obtidos entre dois liquidos de densidades tão pouco differentes, e o phenomeno da annulação completa da carga que em certos casos se póde dar, procurou explicar esta perda de carga pela diminuição successiva que soffre a superficie livre da massa liquida que atravessa cada secção do jôrro, a medida que se consideram secções mais elevadas.

Asseguro-vos, senhores, que o sabio belga demonstra de um modo cabal, que a superficie livre da massa que na unidade de tempo passa pelas differentes secções do jôrro, diminue a medida que se considera secções mais affastadas do orificio.

Em virtude de uma tal annulação progressiva de superficie livre resulta, segundo os principios desta theoria, uma perda crescente de energia potencial e consequentemente um accrescimo de força viva no sentido da gravidade; eis porque o jôrro não attinge á altura do nivel no vaso.

A energia potencial do sulphureto de carbono sendo de 3,5 e a d'agua de 7,5, a perda de força viva é menor para o jôrro de sulphureto de carbono do que para o jôrro d'agua; eis porque aquelle jôrro eleva-se mais alto que este.

Facto curioso: o jôrro póde ser inteiramente supprimido, bastando para isto que se torne continua a porção da veia que se resolve em gottas.

D'est'arte o liquido poderá annular maior extensão de superficie livre e a energia cinetica que adquirirá da fracção da energia potencial que se não transforma em calôr, fal-o-há baixar.

E' o que succede quando se approxima de um jôrro vertical ascendente de pequeno diametro, um bastão de vidro electrisado e se o eleva ao longo do jôrro; a veia torna-se continua e elevando-se adquire a fórma do pistillo de uma flôr; perde sua estabilidade e cahe totalmente ou em parte.

Se em vez de um jacto de pequeno diametro, considerarmos os que se produzem através de orificios de grande diametro e sob fórtes cargas, o auxilio do raciocinio supprirá a lacuna do calculo para este caso pratico.

De facto, a massa que atravessar cada secção do jôrro na unidade de tempo soffre perdas crescentes de

superficie livre e estas farão nascer energia de movimento no sentido da gravidade, como para o caso theorico, mas em vêz dessa energia affectar igualmente á toda a massa liquida, affectará principalmente ás porções mais proximas da superficie livre, porquanto são estas as que possuem menor velocidade; as porções interiores proseguindo em seu movimento em virtude da carga que ainda houver disponivel, segue-se que o atraso que soffrem os differentes pontos de uma mesma secção não é o mesmo: portanto em virtude dessa desigualdade no movimento e da resistencia do ár, uma porção da massa liquida se destacará do jôrro para se resolver em gottas.

Este facto se reproduzindo em todas as secções, a massa liquida se reduzirá de modo que não poderá attingir á altura do nivel.

E' precisamente o que se observa na pratica. Cito estes factos porque têm estreitas relações com a diminuição das agitações do mar por effeito da effusão do óleo

Antes de abordar esta questão seja-me permittido lembrar alguns factos geralmente aceitos com relação aos movimentos superficiaes do mar.

Como é sabido, os movimentos superficiaes do mar podem ser grupados em duas cathegorias.

Occupa a primeira cathegoria o movimento do fluxo e refluxo do mar, consistindo na elevação e depressão periodica das aguas, resultantes das attracções combinadas dos astros, notavelmente as do sol e da lua; em virtude desta acção dá-se um movimento oscillatorio superficial das aguas, devido á differença das accele-

rações imprimidas ás moleculas do mar e ao centro da terra.

Produz-se então, a grande onda da maré que naturalmente se origina no Oceano Pacifico onde o volume d'agua é relativamente maior; essa onda avança constantemente em sentido contrario ao movimento de rotação da terra, inclinando-se successivamente sobre cada meridiano.

Tem, pois, essa grande ondulação uma velocidade de propagação para O, mas sendo esta muito lenta comparativamente á velocidade de transmissão das ondas da segunda cathegoria, podemos consideral-a em repouso.

Os movimentos da segunda cathegoria, e tambem os que mais importa observar, já no interesse da navegação, já no das construcções maritimas, são produzidas por diversas causas, sendo as principaes, as acções dos ventos, as differenças de temperatura e de salgamento nas partes que compõem a massa das aguas, e a propagação das ondulações produzidas em um ponto affastado.

N'esta segunda cathegoria devemos considerar, não só as correntes oceanicas, como as vagas que se levantam nos mares e as que arrebentam nas cóstas e portos de mar.

Os movimentos das vagas que se observam nos oceanos consistem em ondulações, isto é, elevação e abaixamento alternativos das moleculas liquidas em relação ao nivel medio das aguas. Outr'óra admittia-se que esta agitação vertical se propaga sem movimento de translação horizontal, o que não é real como ve-

remos; nas cóstas, porém, é incontestavel esse deslocamento horizontal das vagas, assignalado pela violencia com que estas se arremessam sobre os obstaculos que encontram, violencia que resulta do accrescimo de força viva que as vagas então adquirem. De facto, diminuindo a profundidade, é evidente que a reacção do fundo deminue a velocidade das camadas mais baixas da vaga, e então as camadas mais elevadas inclinam-se para a cósta e cahem produzindo nm effeito mecanico que está reconhecido ser superior ao que corresponde á altura da queda.

Feitas estas considerações universalmente aceitas, vejamos o que nos refere o Sr. Mensbrughe sobre a origem da energia adquerida pelas vagas, na *memoria* apresentada á Academia Real da Belgica em sessão de 5 de Abril de 1879.

Diz o sabio academico :

« Colloquemo-nos a principio no caso de uma massa d'agua elevando-se para uma cósta que sóbe gradualmente; supponhamos notavelmente que o mar sóbe em uma occasião de calma, diante de uma praia de declive doce e não apresentando partes reintrantes ou salientes. »

« E' claro que as camadas d'agua que vêm do alto mar encontram uma resistencia crescente á medida que a profundidade diminue; ellas serão comparaveis a um rebanho em movimento, cujas primeiras cabeças parassem bruscamente ; isto é, as camadas superficiaes derramar-se-hão sobre as camadas que as precedem. »

« Ora, se partirmos da camada mais affastada, que cóbre em parte a que está adiante d'ella, veremos que

esta ultima por causa da força viva devida á superficie livre annulada, adquirirá um supplemento de velocidade para a cósta; mas, então, a camada livre que precede áquella vae ser coberta sobre uma extenção aindo maior e consequentemente adquerir um accrescimo de velocidade mais consideravel que a camada que está atráz d'ella; reconhece-se que se formará logo uma porção deprimida e uma vaga, cujas camadas superiores avançaram com mais rapidez; esta vaga descerá em seguida, em virtude de seu proprio pêso e as camadas superiores se derramarão sobre a superficie livre que está adiante d'ellas; os effeitos deste genero tornando-se cada vêz mais pronunciados, á medida que se repetem, as vagas devem adquirir, ao mesmo tempo, tanto maior velocidade e altura quanto mais se approximarem da cósta; assim o que devia ser um obstaculo ao movimento d'agua para a cósta torna-se precizamente uma causa e poderosa da acceleração do liquido para a praia. »

« Se a cósta, em vez de regular, apresenta em certos pontos porções reintrantes, a diminuição successiva de superficie das aguas do mar, em vez de ter lugar somente em um sentido, effectua-se á direita e á esquerda das massas liquidas que avançam para terra; deve-se então esperar n'esses pontos, effeitos mecanicos muito mais poderosos; óra, é o que a observação comfirma plenamente: jã muito sensivel em certas partes de nossas cóstas, o phenomeno toma proporções inteiramente excepcionaes na bahia de S. Miguel perto de S. Malo, mas sobretudo na bahia de Fundy, na America do Norte, onde as

vagas se elevam á altura prodigiosa de 40^{m} a 50^{m}. »

« Si se considera cóstas muito abruptas em que as vagas não podem se desenvolver, os effeitos do enrolamento das superficies liquidas umas sobre as outras, são tambem muito mais pronunciadas que ao longo das praias de declive doce. »

« Supponhamos, agora, que o enrolamento das superficies seja ainda exaltado pela acção de um vento moderado, dirigido para a cósta; comprehende-se que n'este caso a potencia das vagas poderá tornar-se de tal modo grande que desafiará nossa imaginação; todavia, se a medida exacta dessa potencia nos escapa absolutamente, conhecemos de menos a causa principal: — é o trabalho mecanico desenvolvido pelos milhões e milhares de metros quadrados de superficie perdida pelo enrolamento successivo das ondas. »

Taes são as considerações de que se servio o Sr. Mensbrughe para explicar a causa provavel da energia cinetica das ondas.

Mas perguntar-se-há: —

As camadas superficiaes das aguas do mar submettidas á influencia do vento. se superpõem umas ás outras e n'estas condições dão logar a um movimento de translação pronunciado ?

Para responder a esta questão consideremos o que se passa nas cóstas, nos mares e nos oceanos.

Se considerarmos as massas d'agua que banham as cóstas maritimas, não há a menor duvida que a resposta affirmativa traduz um facto real. Effectivamente, nas proximidades das cóstas e dos logarəs de pequena profundidade, já o dissemos, as camadas su-

perficiaes das aguas são forçosamente influenciadas pelas reacções do fundo e conseguintemente são retardadas em seu movimento; pelo contrario, as camadas superficiaes mais affastadas da cósta, necessariamente animadas de maior velocidade se superpõem ás primeiras produzindo vagas. Esta superposição de camadas dando-se em consideravel extensão, origina enorme reducção de superficie livre e portanto acceleração de movimento ás massas que avançam para as cóstas.

Se em vêz de uma praia ou cósta maritima, considerar-se agora o que particularmente se passa nas embocaduras de certos rios, nas bahias e golphos, ver-se-há e de um modo mais frisante a reproducção destes phenomenos de superposição de camadas superficiaes e de acceleração de movimento das massas d'agua a medida que estas avançam para terra.

O importante phenomeno entre nós conhecido pelo nome de *pororóca* dá-nos uma longiqua idéa da incalculavel energia de que é susceptivel o movimento de translação das aguas na embocadura de certos rios de grandes marés.

No momento do fluxo das marés de syzigias equinociaes, a ondulação oceanica penetrando nas embocaduras de certos rios, precipita-se em fórma de uma immensa catáracta e produz uma vaga rolante cuja altura eleva-se ás vezes a 5 metros, como no Amazonas, onde tambem interna-se até 80 leguas da fóz.

Essa onda subindo o rio com grande rapidez é o flagello dos ribeirinhos e das pequenas embarcações,

pois, tráz em seu bôjo a força viva accumulada de uma colossal massa d'agua.

Explicando este phenomeno, o illustre Babinet o attribue ás perdas de velocidade que em sua marcha soffre a ondulação oceanica, a medida que atravessa profundidades successivamente menores; dá-se, então, no fundo do estuario uma accumulação de aguas que se derramam em cascatas.

Esta explicação é tanto mais aceitavel, quanto é certo que a vaga da *pororóca* é tanto menor quanto maior é a profundidade e reciprocamente.

Analysando este phenomeno sob o ponto de vista de sua theoria, o sabio Sr. Mensbrughe exprime-se n'estes termos:

(O orador lê) : — « Se como diz Babinet, as primeiras vagas retardadas pela falta de profundidade, são excedidas pelas seguintes que avançam sobre uma superficie d'agua mais profunda; se estas são por sua vêz alcançadas pelas que as seguem, comprehende-se segundo os meus calculos, que perde-se assim, sobre toalhas liquidas de muitas leguas de largura e de 15 a 20 leguas de comprimento, quantidades prodigiosas de superficie livre; deve, pois, desenvolver-se, em compensação, uma somma incalculavel de energia de movimento no sentido segundo o qual se dá a diminuição incessante de superficie livre, isto é, do mar para terra. » (*Conclue a leitura*)

O orador : — Este movimento de translação que nas embocaduras de certos rios produz-se de tempos em tempos, dá-se continuamente no golpho do Mexico.

Lançando os olhos sobre uma carta de correntes geráes da superficie dos mares, encontram-se 5 grandes circuitos que salientam-se no estudo da geographia physica do mar.

D'estes circuitos o que se acha situado entre o Novo e o Velho continentes, denominado — grande circuito da bacia N do Atlantico — é o que mais se inpõe á attenção scientifica pelas seguintes razões :

1° Por ser o mais frequentado pela navegação ;

2° Por ser o que accusa maior numero de observações ;

3° Por conter a corrente do *Gulfstream*, « esse rio no meio do oceano que, na pittoresca phrase do celebre Maury não séca durante as maiores sêcas, nem transborda durante as maiores enchentes.

E' sabido que a corrente equatorial da bacia septentrional do Atlantico, estendendo-se sobre uma zôna que não excede ao parallelo de 2°30'N em frente á cósta de Guiné, corre para O parallelamente ao equador até o meridiano de 22° de longitude O de Pariz; n'este ponto lança-se no hemispherio N e inflectindo para NO, segue ao longo da cósta septentrional d'America do Sul em direcção á ilha Trindade ; entra no mar das Antilhas e estreitando-se ao passar entre as ilhas desse nome, vence o canal de Yucatan aquecendo-se ; contórna o golpho do Mexico e carregando immensa quantidade de areia, atravessa a estreita passagem entre a Florida e a ilha de Cuba : deste ponto em diante é que o circuito toma o nome de *Golfstream* e segue em direcção ao polo N.

Como se vê, a enorme massa liquida que essa corrente põe em movimento é tres vezes apertada em canáes dessa bacia, carregando-se de areia que váe augmentar a força viva das camadas superficiaes e por ultimo arremessa-se sobre o grande banco de Bahama.

Baseado n'estes factos o auctor das *memorias* que passamos em revista conclue [1] —: que das accumulações successivas e prodigiosas de superficie perdida pela corrente durante o seu trajecto, dando logar segundo os principios fundamentaes de sua theoria, á transformação da energia potencial das superficies liquidas perdidas, em trabalho effectivo, calôr e electricidade, é que resultam as enórmes quantidades de energia cinetica e de calôr que se observam na corrente do *Golfstream*.

Objectar-se-há, diz o Sr. Mensbrughe — que se essa superposição de camadas se dá effectivamente nos tres casos considerados, o mesmo se não póde dizer em relação ás superficies liquidas em alto mar, porquanto, segnndo os trabalhos dos geometras, as ondas não parecem communicar movimento de translação aos corpos fluctuantes.

Em theoria o movimento das vagas é puramente ondulatorio, comparavel como familiarmente se diz, ás ondulações de uma bandeira desfraldada ao vento, em relação á haste que a supporta, mas é incontestavel que violentos ventos podem dar logar a uma componente de translação, que algumas vezes é preciso ser contemplada na derróta dos navios. Sobre este ponto,

1 *Bulletins de l'Academie Royale de Belgique* — 2 Ser. t. XLVII pag. 345.

bem como sobre as dimensões e força das vagas que se observam durante as tempestades, a tendencia natural dos homens do mar é para o exagero; mas ha unanimidade em aceitar este movimento como um facto comprovado, mesmo por medidas directas.

Na verdade, não se póde conceber que sob a acção de intensos ventos, as ondas escapem a um movimento de translação.

O vento actuando sobre a superficie inclinada que fórma o flanco da onda se decompõe em duas forças, uma normal a essa superficie, outra parallela á superficie do mar; o effeito da primeira componente é augmentar o abaixamento das moleculas liquidas quando a onda desce, ou o que é o mesmo, augmentar a altura da onda; o da segunda não póde deixar de sêr a communicação de um movimento de translação no sentido e direcção de vento. Como vêdes — Senhores — uma ligeira consideração mecanica responde á objecção levantada pelo proprio auctor da Theoria da energia potencial das superficies liquidas; o illustre belga, porêm prefere recorrer aos seguintes factos:

1° Segundo observação de Stafford Bettesworth-Hairs [1] o nivel do mar Vermelho eleva-se quando sopram ventos do S. que predominam na estação de inverno, e pelo contrario baixa durante o verão; o desnivel é tão pronunciado que o banco Durable, apezar de situado no meio do mar, em certa epoca descobre e sobre elle se póde levantar uma tenda.

[1] Description des côtes meridionales d'Arabie — Ann. hydrograp. t. I. Paris, 1849, pag. 357.

2° Affirma Clarke que quando sopra um violento vento de E., as aguas da parte septentrional do mar d'Azof se affastam de modo que os habitantes de Pangarok pódem passar á sêco para o lado opposto, situado a 14 milhas de distancia; mas se o vento muda, as aguas rapidamente voltam ao seu leito natural, causando estragos e mortes.

O terceiro facto, e na opinião do sabio belga o que constitue a prova mais cathegorica do deslocamento horizontal das aguas do mar, é o da inversão do sentido das correntes, quando accionadas por ventos contrarios ao seu movimento, e o da impetuosidade do mar, quando as acções d'aquellas não são neutralisadas por estes.

Um exemplo é o que cita Brasil Hall [1]; «na passagem do Cabo da Boa Esperança, tres violentas rajadas de vento se succederam com rapidez tal, que não só a intensidade da corrente foi alterada, como foi observado um desvio nessa corrente, que de sua direcção ordinaria para O, passou a dirigir-se para SE».

Outro exemplo é o facto affirmado por Bourgois [2] relativamente á corrente do *Golfstream* que se neutralisa ás vezes, devido á acção de ventos oppostos, ou então, na zona de seu trajecto em que táes forças se chocam produz-se um medonho mar, como assegura Maury.

Provado, assim, que as camadas superficiaes das aguas accionadas por uma causa mecanica qualquer, como por exemplo o vento, se superpõem umas ás outras e que desta superposição resulta um movimento

[1] Memoires et voyages, Bruxelles, 1834, t. III, pag. 174.
[2] Refutation du systeme des vents de M. Maury, Paris, 1863, pug. 57.

de translação para a massa liquida, forçoso é concluir, que toda a causa que se oppuzer á superposição prolongada das camadas superficiaes, ou o que é o mesmo, ás perdas consecutivas de superficie livre, impedirá a producção de qualquer accrescimo de força viva dessas massas.

Affirma-se, e está reconhecido, que um tal effeito póde ser produzido por uma tenue camada de óleo ou de outra substancia que goze da propriedade de espalhar-se com rapidez sobre a superficie do mar.

Qual será a causa dessa admiravel efficacia do oleo ?

Plutarco, Benjamin Franklin, Van Leliveld, Van Beek e outros, julgaram achal-a no escorregamento do vento sobre a superficie do óleo : o vento não encontrando na camada oleosa a resistencia necessaria, não póde produzir vagas.

Esta hypothese é inteiramente gratuita, como mostra o Sr. Mensbrughe, por meio das seguintes experiencias :

Derrame-se uma camada de óleo sobre a superficie d'agua contida em um vaso pouco profundo, mas bastante largo e sopre-se obliquamente sobre a superficie do liquido, junto á bórda do vaso, immediatamente se produzirão pequenas rugas na superficie do óleo.

Igual effeito se dará, mas em maior escala, se em vêz de óleo e agua o vaso contiver só óleo; formar-se-hão pequenas ondas, precisamente como se o liquido empregado fosse só a agua.

Inanida assim a explicação dada por aquelles Physicos ao phenomeno em questão, vejamos, raciocinando com o Sr. Mensbrughe, se encontramos em sua theoria

da energia potencial das superficies liquidas, a causa da reconhecida efficacia do óleo para moderar as agitações do mar.

Concebamos uma grande massa d'agua em repouso e supponhamos que sobre a superficie dessa massa se tenha espalhado uma camada de óleo, tão pouco espessa que não possa mais estender-se sem que se desaggregue; é claro que a acção do vento sobre a superficie oleosa nenhuma ruga produzirá, sem que a cohesão do óleo e d'agua seja vencida em certos pontos.

Admittamos que em um desses pontos, em virtude da acção do vento, uma camada d'agua fresca se superponha á camada já coberta de óleo, resultará deste facto um accrescimo de energia potencial e a razão é obvia: a camada superponente váe substituir a superficie livre do óleo por duas outras superficies; uma é a superficie livre da camada de agua fresca, a outra é a superficie de contacto desta camada com a de óleo submersa.

Dá-se então um augmento de superficie livre e portanto um accrescimo de energia potencial que fará nascer uma resistencia sempre crescente ao movimento da camada d'agua.

Ainda mais: a tendencia que o óleo tem de elevar-se á superficie, impedirá o escorregamento de uma nova camada d'agua fresca, cujo effeito sobre a primitiva camada d'agua seria em sentido opposto ao que produz a camada de óleo.

Se em vez de considerarmos a massa em repouso concebemol-a tal como se apresenta em occasiões de violentas tempestades, ainda assim, é facil achar a razão

physica da efficacia do óleo como agente reductor da força viva de que são animadas essas enormes massas d'agua.

Nesse intuito, imaginemos uma camada de óleo estendida sobre uma porção da superficie do mar, muito agitado, e admittamos que penetre na camada de óleo, uma grande onda, cuja crista já muito avançada sobre a massa liquida que a liga ao mar, está préstes a abater. O óleo em contacto com a superficie concava inferior da onda espalha-se rapidamente e o seu primeiro effeito é reduzir a tensão superficial na relação de 7,5 — tensão d'agua pura, á 5,5 — tensão d'agua coberta por uma camada de óleo.

Esta diminuição de tensão ou resistencia opposta pela face inferior da vaga a qualquer novo accrescimo, não tendo logar para a face superior, onde o óleo não poude chegar, segue-se que a onda se alongará diminuindo em espessura e sua crista avançará mais sobre a base. Esta perda de espessura é ainda augmentada em consequencia da propriedade que tem o óleo de adherir fortemente á agua ; devido a isto, a porção da vaga proxima á base logo se supperpõe á camada de óleo, resultando, como já ficou explicado, um augmento de superficie livre para a camada em contacto e portanto uma forte resistencia no liquido da base ; no entretanto a crista da vaga continuará a alongar-se.

Como é de prevêr, este alongamento não póde ser continuo e tem um limite determinado por acção de duas causas :

A primeira é o accrescimo de superficie livre na face concava da vaga, donde resulta um augmento de ener-

gia potencial sobre as duas faces, e portanto uma diminuição de força viva ; a segunda é a acção da gravidade, acção tanto mais pronunciada quanto mais elevada fôr a crista : a simultaneidade destas duas causas determina a queda da vaga.

Neste instante dar-se-hia um accrescimo de fôrça viva para a massa d'agua que abateu, se não fôra a presença da camada de óleo, que augmentando a energia potencial da superficie liquida subjacente, obriga a onda a perder rapidamente sua força viva.

Não visando unicamente um fim especulativo, mas tambem a deducção racional das prescripções a estabelecer quanto *ao modus faciendi*, que nas applicações daria o maximo effeito util, estudou o Sr. Mensbrughe as condições que devem presidir á aspersão da substancia oleosa. Desse estudo concluio o sabio belga que o óleo espalha-se com uma rapidez admiravel e em todas as direcções, quando derramado sobre uma superficie d'agua; mas a dispersão se não dá e pelo contrario o óleo conserva a fórma lenticular, quando collocado sobre uma superficie d'agua, já coberta por uma camada de óleo.

Resulta desta observação que para a obtenção do maximo effeito util nas applicações, é necessario recorrer ao emprego de um apparelho pulverisador, que arremesse a pontos assáz affastados uns dos outros, filetes de óleo extremamente tenues.

A inobservancia deste preceito nas primeiras experiencias feitas em Inglaterra no porto de Aberdeen, impedio a rapida obtenção de todo o effeito util de que é susceptivel o emprego do óleo. Tentativas posteriormente

feitas nos portos de Folkstone, Dundee e Peterhead, recorrendo-se ao estabelecimento de machinas mais bem pensadas para a aspersão do óleo, deram melhores resultados, e é de esperar que dentro em pouco esta questão toque á méta de seu desenvolvimento, porquanto, o que resta resolver é simplesmente um problema de ordem economica.

II[1]

Todas as conclusões emittidas pelo illustre autor da theoria da energia potencial das superficies liquidas, são perfeitamente confirmadas por numerosas observações feitas em alto mar, e se o emprego do óleo como sedativo das agitações das ondas tem sido repellido por alguns maritimos, é isso devido á incredulidade de uns e a um erro de outros: se a pessimista obstinação d'aquelles não firma-se em fundamento algum sério, porquanto não é este o unico caso na natureza em que as acções desenvolvidas por massas de uma extrema tenuidade equilibram as forças oppostas por enormes massas, o erro destes origina-se em uma inexacta apreciação dos factos e merece ser attendido.

Acreditam alguns maritimos que se um navio navega nas aguas de outro, que para moderar o furôr das ondas recorre ao emprego do óleo, fica *ipso facto* em

[1] Cumprimos um dever de lealdade declarando que não discorremos sobre este capitulo em nossa confereucia para não delongal-a demasiado; incorreriamos, porem, em justo motivo de reparo se não o incluissemos aqui, não só porque a elle então, nos referimos como porque esta parte resume a confirmação da theoria do Sr. Mensbrughe.

condições mais precarias que antes da effusão do oleo, porque, dizem elles, as ondas que precedem á superficie lubrificada pelo oleo exacerbam-se, em consequencia do obstaculo que assim se lhes oppõe.

Este facto é realmente affirmado por alguns navegadores, mas é de suppôr que tal affirmação resulte de um confronto entre a quietação relativa da zona lubrificada e a agitação das aguas que a circumdam; é tambem esta a ponderação que faz o Almirante Cloué em sua *memoria*, tendo em vista o desmentido offerecido nos differentes relatorios que reunio, relativamente aos casos de reboque.

Outros, emfim, obstinam-se em não empregar o óleo mesmo em casos extremos, por estarem embaídos na falsa crença de que os regulamentos maritimos a isso se oppõem, impondo rigorosa pena aos infractores; o Almirante Cloué contesta que haja uma semelhante prohibição em regulamento algum e attribue este prejuiso á insinuações dos armadores que, com o fim de evitarem maior dispendio de óleo, affirmavam ás suas equipagens ser prohibido um tal emprego, por disposições regulamentares.

Seja como fôr, não ha duvidar que a maravilhosa acção exercida pelo óleo sobre o mar enfurecido, cahio, durante certo tempo, em quasi completo esquecimento; no entanto o phenomeno é tradicional e como sabemos tem occupado a attenção dos mais conspicuos sabios.

Esta reluctancia em aceitar um facto hoje demonstrado scientificamente e confirmado por numerosas observações concordantes, carece tanto mais de fundamentos, quanto é certo que outros factos, menos

impressionaveis, é verdade, mas intimamente ligados pela mesma causa e effeitos ao phenomeno produzido por uma camada de óleo sobre o mar agitado, são geralmente admittidos sem contestação.

Quem desconhece, por exemplo, o util emprego que fazem os aguadeiros, de um corpo leve, em geral um disco fluctuante de madeira, para impedir projecções d'agua dos vasos que transportam?

Não é useiro na navegação evitar-se os fortes embates das ondas durante uma *corrida*, por meio de um obstaculo, qualquer uma véla, por exemplo, convenientemente disposta a reboque do navio?

Não nos asseguram os navegadores e naturalistas que ao apparecerem os primeiros crystaes na superficie do oceano glacial artico o mar acalma?

Que nos logares onde as aguas são lodosas, isto é, onde por acção dos ventos e correntes que revolvem o leito, o mar, contendo particulas solidas em suspensão, torna-se mais *chão* e portanto mais favoravel á navegação?

Que as ondas invasoras, percursoras dos cyclones, e em geral as vagas não se podem formar nos bancos de vasa molle?

Que o *fucus natam* (*sargassum bacciferum*), essa vegetação estiolada, óra amarella, óra pardacenta que constitue o mar de sargaços e tem atravessado seculos sem se dissipar, protege as aguas sobre as quaes fluctua, a despeito da acção dos ventos e correntes?

Todos estes factos e muitos outros encontram perfeita explicação na *Theoria da energia potencial das su-*

perficies liquidas, como, com toda justeza pondera o Sr. Mensbrughe.

Com effeito, a acção dos corpos fluctuantes, pouco emergentes sobre a superficie do mar, e portanto pouco influenciados pela acção do vento, é comparavel á que produz uma tenue camada de óleo.

Dado o escorregamento de um certo numero de camadas sobre estas superficies solidas, constituidas por substancias em maior ou menor gráo de divisão, resulta necessariamente uma perda de energia potencial, e portanto producção de força viva para as camadas liquidas que se superpuzeram; mas em consequencia do empuxo em sentido contrario exercido sobre os corpos fluctuantes, estes affluem á superficie; a superposição de camadas liquidas diminue por tal effeito e impossivel torna-se o accrescimo de força viva, que forçosamente teria logar si se realizasse o escorregamento de um grande numero de camadas successivas.

Para concluir o exame dos phenomenos principaes que o Sr. Mensbrughe apresenta como contraprova da exactidão de sua theoria, o illustre belga considera dous outros factos importantes.

O primeiro é a acção calmante exercida por um simples aguaceiro sobre a superficie de um mar encapellado, podendo-se igualmente ligar a este facto o da pequena altura das vagas em occasiões de chuva, mesmo quando reinam ventos violentos, relativamente á altura das que se produzem em tempo sêco, sob a acção de ventos mais fracos.

Táes acções se podem explicar pelo arrastamento para o interior da massa liquida, das particulas super-

ficiaes ao serem chocadas pelas gottas de chuva: produzem-se então pequenas depressões superficiaes que difficultam e tornam irregulares os movimentos de deslocamento das camadas superficiaes, e o resultado de tudo isto, é uma diminuição de energia cinetica e portanto diminuição das agitações do mar.

O segundo facto refere-se á dependencia que se tem observado entre a intensidade dos effeitos do vento sobre a superficie do mar e o estado hygrometrico do ar.

A observação de Cialde — de ser o mar sempre mais tranquillo em tempo humido que em tempo sêco é susceptivel de identica explicação. « A camada de ar saturada de particulas de vapor em contacto com a superficie do mar, offerece uma infinidade de superficies liquidas separadas por envoltorios gazosos, constituindo assim um systema cujo deslocamento é relativamente muito difficil. »

Estes ultimos factos mostram como quantidades minimas de energia cinetica, uma vêz annulladas no acto de se produzirem, impedem a accumulação da força viva de que são susceptiveis enormes massas d'agua, revelando ao mesmo tempo a influencia que o estado mais ou menos livre da superficie do mar, exerce sobre os effeitos do vento.

Táes são as considerações apresentadas pelo illustre sabio para mostrar a exactidão de sua theoria, mais uma vêz confirmada pelas applicações que passámos em revista.

III

A Theoria da energia potencial das superficies liquidas unanimemente aceita n'Academia Real da Belgica mereceu do Vice-Almirante Bourgois da marinha de França a suscitação de uma duvida, relativamente á natureza da agitação que a effusão do óleo póde acalmar.

Permitti Senhores que leia a seguinte nota apresentada pelo illustre Almirante á Academia de Sciencias de Paris, em sessão de 4 de Dezembro de 1882.

(*O orador lê*):— « A influencia exercida pelo óleo, espalhado sobre a superficie do mar para acalmar sua agitação, parece hoje occupar a attenção. O principio em que se funda não é sequér contestavel, mas os resultados praticos que pódem decorrer constituem objecto de sérias duvidas, que os factos recentemente annunciados não dissipam completamente [1].

« As testemunhas destes factos omittem, geralmente, precisar a natureza da agitação que o óleo acalmaria. Há entretanto uma distincção a estabelecer entre os dois phenomenos cuja superposição constitue a onda ou vaga.

« O primeiro e o mais importante, devido á agitação que produz nas aguas até uma grande profundidade, é o movimento orbitario das moleculas liquidas, donde resulta a successão das ondas que fére os nossos olhos; movimento produzido pelo acção prolongada do vento,

[1] O Almirante Burgois refere-se ás experiencias feitas por Shields no porto de Aberdeen.

e que, muitas vezes se propaga á muito grande distancia das paragens em que o vento soprou, e perdura depois de ter este cessado.

« O segundo desses phenomenos é o movimento de translação horizontal das particulas da superficie liquida: quando estas chegam á crista das vagas, desaggregam-se sob o esforço do vento e tomam, por sua mistura com o ár, a côr esbranquiçada da espuma. Cahem em seguida adiante da crista sob fórma de volutas, cujas dimensões estão em relação com a força do vento e a altura das vagas.

« O mesmo phenomeno se observa ainda n'ausencia do vento, quando o vagalhão do largo vem arrebentar sobre uma praia, differindo somente na causa que, n'este caso, é outra: o retardamento da parte inferior da ondulação, devido ao seu attrito sobre o fundo.

« Cessando o vento, o primeiro phenomeno se produz só, — é o vagalhão que solevanta tanto a grandes navios como a frageis embarcações, fazendo-os jogar, mas não offerece perigo senão aos obstaculos fixos, como os diques e mólhes contra os quaes vêm bater.

Nenhum dos factos recentemente citados parece provar uma acção sensivel do óleo, espalhado na superficie do mar, sobre estas ondulações; e não seria prudente esperar que a experiencia mostrasse a realidade desta acção antes de procurar explical-a pelo calculo?

« O segundo phenomeno constitue a arrebentação (brisant).

« E' observado em alto mar, logo que a brisa começa a soprar e torna-se sensivel á medida que ella refresca.

« As embarcações respeitam-na tanto ao largo como nas proximidades das cóstas, quando as volutas das vagas ameaçam inundal-os. Os navios de alto bórdo pódem receber os embates perigosos dessas vagas, aos quaes denominam—*golpes de már* ; sobretudo se não são protegidos por seu abatimento, que, agindo sobre o mar, amortece a arrebentação, deixando entretanto subsistir o vagalhão.

« E' incontestavel que a presença do óleo ou de qualquer outra substancia viscosa na superficie do mar, póde impedir que as particulas liquidas se desaggreguem sob a influencia do vento e, portanto, que se fórme a arrebentação. Um facto frequentemente observado pelos maritimos nos tropicos fornece-nos uma próva irrecusavel. A' noute, a phosphorescencia das aguas revela muitas vezes a presença de grandes massas de substancias organicas, de animalculos que dão á essas aguas uma cohesão maior e oppõem-se assim á desaggregação das particulas de sua superficie. Então a *esteira* do navio, luminosa durante a noute, não produz mais durante o dia espuma esbranquiçada. As vagas não mais arrebentão e o navio, seja qual fôr sua velocidade, desliza sobre o mar, sem quasi deixar vestigios de sua passagem.

« A presença de uma materia oleosa na superficie do mar tem, pois, um effeito certo para impedir, não a formação das ondas, mas a de sua arrebentação.

« Dentro de que limites esta propriedade póde sêr utilisada no interesse dos navegadôres? E' o que a experiencia ainda não ensinou. Em todo caso, para que ella seja fructuosa, é indispensavel que os experimen-

tadores observem e façam conhecer claramente a natureza da agitação acalmada,—a onda ou a arrebentação.

« A primeira desafiará, talvez, sempre os seus esforços. A segunda parece menos difficil de sêr dominada e a natureza no vasto laboratorio dos mares tropicáes disto fornece uma próva irrecusavel. »

(*O oradôr*): Senhores. — A questão que o illustre Almirante desejára vêr realisada antes de sêr submettida ao calculo, é uma das que em 1775 foram suscitadas por Van Leliveld em seu interessante opusculo sobre a effusão do óleo para diminuir os perigos no mar.

Sendo este o principal dos quesitos que o benemerito hollandez em seu opusculo propõe aos philosophos e profissionaes, offerecendo um premio de 30 ducados ou uma medalha de igual valôr ao melhor trabalho que sobre o assumpto fosse apresentado, nada mais natural do que lembrar uma questão que ao Almirante Bourgois parecia, não ter sido distinguida nas novas investigações do Sr. Mensbrughe.

O illustre Academico não se fez esperar e em sessão da Academia de Pariz de 2 de Janeiro de 1883, responde á nota do Almirante Bourgois nos seguintes termos:

(*O orador lê*): — « Agradeço ao Almirante Bourgois o proporcionar-me occasião de precisar uma vêz mais, qual dos dois phenomenos — onda ou arrebentação é o que em minha opinião soffre a influencia em questão. Como mostrei no trabalho de 8 de Agosto do anno passado, apresentado á Academia Real da Belgica, o vento produz nas camadas superficiaes do mar um movimento horizontal de translação, o qual, sendo sufficientemente

prolongado, póde se communicar a camadas cada vêz mais profundas e propagar ao longe ondulações, talvêz mais pronunciadas. Eis porque se observa muitas vezes, á grandes distancias das paragens em que o vento soprou, vagas acompanhadas de um deslocamento sensivel no sentido horizontal, vagas constituindo o vagalhão.

« O óleo exerce influencia sobre o vagalhão ?

« Tudo me leva a crêr que não exerce influencia alguma, a não sêr nas proximidades dos baixos e costas, por toda párte, emfim, onde as camadas superficiaes pódem escorregar umas sobre as outras, e portanto desenvolverem-se como vagas produzidas pela acção do vento.

« Agradeço ao Almirante Bourgois quanto á prova tirada da phosphorescencia das aguas tropicaes ; somente attribuo a calma relativa das porções phosphorescentes, não a um augmento de cohesão d'agua, mas simplesmente ao obstaculo que os innumeros animalculos fluctuantes, offerecem ao escorregamento das camadas superficiaes das aguas, umas sobre as outras ; eis porque, creio eu, não se observa arrebentação n'essas paragens

« Termino declarando que seria muito util fazer por toda parte experiencias de verificação ; certamente o fim que se tem em vista é assaz importante, porquanto a sociedade inteira é interessada no bom exito dos ensaios que se tentarem. (*Conclue a leitura*).

O orador. — Depois de quanto fica exposto sobre o estudo mecanico e physico das acções produzidas pela effusão do óleo sobre superficies liquidas, póstas em

agitação por uma causa qualquer, resta-nos ainda que succintamente, examinar os resultados praticos obtidos posteriormente aos trabalhos do Sr. Mensbrughe.

Era ao Almirante Cloué que estava reservada, na Academia de Sciencias de Pariz, a paciente e perseverante tarefa de colligir e examinar numerosos relatorios sobre o emprego do óleo no mar.

Depois de reunir 203 relatorios de experiencias feitas durante mau tempo e em diversas circumstancias, apresentou á Academia em sessão de 5 de Junho ultimo, o resultado de um attento estudo que vem transcripto no ultimo numero da *Revue maritime et Coloniale*.

Dos 203 relatorios examinados, 180 referem-se á experiencias feitas em navios de longo curso, 18 a salva-vidas e outras embarcações e 5 a experiencias realisadas em diversos portos da Inglaterra.

Não abusarei da vossa condescendencia apresentando-vos um extracto completo da *memoria* do Almirante Cloué; me permittireis, porem, que leia quatro dos interessantes relatorios que illustram essa *memoria*.

O orador lê. — O mais antigo dos relatorios refere-se á escuna americana *May Flower* que, em Setembro de 1817 acossada por um violento furacão nas Antilhas perto de Anegada, ja havia desmastreado.

O vento tinha arrebatado as vigas e tabôas com que fôra a escuna carregada e que se achavam sobre a tólda, quando o seu commandante o Sr. capitão Lane lembrou-se de applicar o óleo. Tomou a bomba que servia para alimentar de azeite as lanternas das bitaculas e introduzindo um tubo de penna na rôlha, deixou o óleo correr gotta á gotta sobre o mar. O effeito foi o dese-

jado: o mar tornou-se relativamente calmo, não obstante o furacão continuar ainda por muitas horas.

O Capitão Persen da barca sueca *Brttish Queen* refere que ha um anno, mais ou menos, demandando a entrada do porto de Valença (Hespanha) durante uma fórte tempestade, o vento saltou justamente no momento em que o navio ia dobrar o muro de tésta do mólhe, sendo, por isso, obrigado a fundear fóra. A tempestade recrudesceo e as vagas varriam o convéz de prôa á pôpa; o capitão fez suspender no láez da bujarrona um saco de lona cheio de óleo e o mar deixou de embarcar.

O Commandante da *Palas*, navio de guerra dos Estados Unidos assim se expressa: « Na minha travessia de Nagasaki a Yokoama, encontrei fóra do golpho de Suraga uma tempestade, durante a qual o mar tornou-se muito grosso.

Lembrei-me das publicações da repartição hydrographica de Washington, relativamente ao effeito que o óleo produz sobre o mar e resolvi fazer a experiencia. Eu tinha mandado fazer tres pequenos sacos de lona, de cerca de seis pollegadas de largura sobre um pé de profundidade; encheu-se cada um com meio galão (2 lit.,25), mais ou menos, de óleo de chá *(téa-oil)*; coseu-se-lhes a abertura e fizeram-se pequenos furos nas proximidades do fundo.

Suspenderam-se todos tres na prôa e nos turcos, de modo que podessem mergulhar n'agua; o óleo espalhou-se com rapidez maravilhosa e em menos de dez minutos cobrio um vasto espaço, quasi quadrado, que não tinha menos de 20 pés de lado e no qual não havia

arrebentação alguma — era o effeito desejado, mas um pouco depois, quando a parte occupada pelo navio ficou coberta, continuou-se a experiencia, de modo que depois de ter sido incredulo sobre este assumpto, estou inteiramente convertido e penso firmemente, que um mar muito perigoso, póde tornar-se comparativamente sem perigo pela applicação de óleo sobre a sua superficie. »

Citamos, por ultimo, da memoria do Almirante Cloué, um exemplo de salvação, realisado no mar em circumstancias muito criticas.

Diz o capitão Greenbank, do navio *Martha Cobb*:

« Durante um das fortes tempestades que apanhei no ultimo inverno, tive a boa fortuna de encontrar um navio em perigo, cujo capitão me fez signal de que ia á pique; que seus escaleres tinham perdido o fundo, e pedia que o tirassemos d'aquelle apuro. Eu corria com a gavea e o traquete nos ultimos rizes; o outro navio somente com o traquete; eu tinha perdido meus escaleres, a pavezada tinha sido carregada pelo mar que varria a tolda; a unica embarcação que me restava era um pequeno bóte de 4^{m},80.

« Fiquei indeciso sobre o alvitre a tomar, porque tinha certeza que meu botesinho era incapaz de affrontar o mar que havia.

Conservei-me assim por muitas horas na esperança que a tempestade abrandasse e o mar se tornasse menos grosso. Mas por fim, approximando-se a noute, sem signaes de que o tempo melhorasse, resolvi fazer uma tentativa para salvar a tripolação do navio, que estava prestes á sossobrar.

« Meu navio levava um carregamento de petróleo, grande quantidade deste óleo tinha escoado para o porão e cada vêz que se tocava a bomba o mar acalmava ao longo do costado. Resolvi aproveitar esta circumstancia para arriar o meu bóte. Colloquei-me pelo travéz e á barlavento do navio naufragado e mandei tocar a bomba real.

Notei, porém, que o navio abatia mais rapidamente que o óleo e se bem que tivessemos um mar relativamente chão á barlavento, não obtinhamos effeito algum á sotavento.

« Arribei, e passando pela pôpa do outro navio, colloquei-me á sotavento delle e tão perto quanto me foi possivel.

« Fiz de novo funccionar as bombas e ao mesmo tempo derramar pelos embornáes o conteúdo de um barril de óleo de peixe que tinhamos a bórdo. O effeito foi magico : em vinte minutos, o mar, entre os dois navios e em torno delles acalmou, inteiramente. Permaneceram os vagalhões, mas as volutas e a arrebentação desappareceram, e o meu botesinho com tres homens, não teve difficuldade em remar para barlavento; fêz duas viagens e trouxe quasi toda a tripolação. N'este interim o outro navio poude reparar o seu menor escaler com lona e delle se servia para salvar os officiaes e o capitão. »

Na nossa marinha de guerra só conheço um caso de emprego do óleo. O Sr. Capitão de Fragata F. Lorena, commandante do C. *Parnahyba*, cinco dias depois de sua partida do porto de Montevidéo, foi colhido por um forte *pampeiro*, durante o qual o mar tornou-se

ameaçador, como sóe succeder nas paragens em que navegava.

Não querendo correr porque o *Parnahyba* já se havia portado mal em uma corrida que em identicas condições tentára em viagem anterior, resolveu capear e para attenuar os golpes de mar que muito fatigavam o navio recorreu ao emprego do óleo, conseguindo o almejado effeito.

A vista destes resultados, perfeitamente explicados pela theoria e plenamente confirmados pela experiencia pergunto:

Não é chegado entre nós o momento, de levantarmos a propaganda do emprego do óleo como auxiliar nas construcções hydraulicas, como instrumento de salvação no mar, principalmente depois dos naufragios ultimamente occorridos em nossas costas?

Não é esta uma questão que interessa á engenharia á navegação, ao commercio, á humanidade emfim?

São interrogações que ouso formular á sollicitude e patriotismo, tantas vezes provados, da Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro.

Chegando ao termo da tarefa a que expontaneamente nos impuzemos, agradeço Senhor! a honra que me fazeis assistindo a esta conferencia; a V. Ex. Sr. Presidente — o ter-me concedido opportunidade para tratar deste assumpto ante tão conspicuo auditorio; aos meus illustrados consocios — a benevola attenção que me dispensaram, e aos mestres e collegas que aqui vejo presentes — a expontaneidade de seu comparecimento neste recinto.

Não poderei melhor concluir, senhores, do que fazendo minhas as seguintes palavras de um illustre economista.

Rossi, tratando da producção da riqueza diz:

« Ha no homem e portanto na sociedade tres elementos : Comprehender, poder e querer; e como elle póde cooperar favoravelmente, quer pela comprehensão quer pela potencia, quer pela vontade, póde igualmente ser um obstaculo, — não comprehendendo, não podendo ou não querendo. »

Faço vótos Sr. Presidente, para que a Sociedade de Geographia do Rio de Janeiro, queira iniciar entre nós a propaganda do emprego do óleo para acalmar as agitações do mar. Tenho concluido.

(O orador foi muito applaudido pelo auditorio, e cumprimentado não só por Sua Alteza e por S. Ex. o Sr. Presidente, como por muitos socios e expectadores.)

REVISTA DAS REVISTAS

(CHRONICA MARITIMA)

ALLEMANHA. — Lançamento do cruzador *Ariadne* (1).— BRAZIL. O *Aprendiz marinheiro* e o *Capiberibe* em exercicios. — CHINA. A esquadra do almirante Lang (1). — EGYPTO. Illuminação e balisamento do canal de Suez (2). — ESTADOS-UNIDOS. Os cruzadores *Chicago* e *Boston* (1). Experiencias com o canhão Zalinski (1). Novos serviços da Repartição hydrographica de Washington (1). O torpedo Howell (1). Couraças de aço (6).— FRANÇA. Novos cruzadores (3). O *Gabriel Charmes*. Apparelho para evitar abalroamentos (1). Arparelho de aspersão de oleo (1).—HESPANHA. Lançamento do *Reina Mercêdes* (1). — INGLATERRA. Lançamento do *Trafalgar* (1). O couraçado *Imperieuse* (1) Os couraçados *Nelson* e *Northampton* (1). O orçamento da marinha (1). Canhões de 20 a 45 tons (1). Experiencias de chapas (1). O *Nautilus*. Reforçamento do forte Spithead (1). Novo canhão de tiro rapido (1). Lançamento do cruzador *Aurora* (1). Novo typo de torpedeira (1). O cruzador *Galatéa* (1). Experiencias do *Archer* (1) Novo typo de torpedeira de 2ª classe (1). Reforçamento da esquadra australiana (1). Vapores-carvoeiras (1). Abalroamento de duas torpedeiras (1). Experiencias com projectis de aço chromado (1). A fabrica de Pouzzoles (1). O torpedo Brennan. Producção instantanea de vapor (2-3) Preservativo Hays (4). O *Polyphemus*. — REPUBLICA ARGENTINA. O arsenal de *Zárate* (5). Desarmamento do vapor *Avellaneda* (5). Promptificação da *Chacabuco* (5) Exploração á *Patagonia* (5). Reforma por edades (5). A *Argentina* e o *Villarino* (5). O cruzador *A Patagonia* (1). — RUSSIA. O combustivel liquido (1). Lançamento de uma canhoneira (1). Exposição do petroleo e das suas applicações (1).

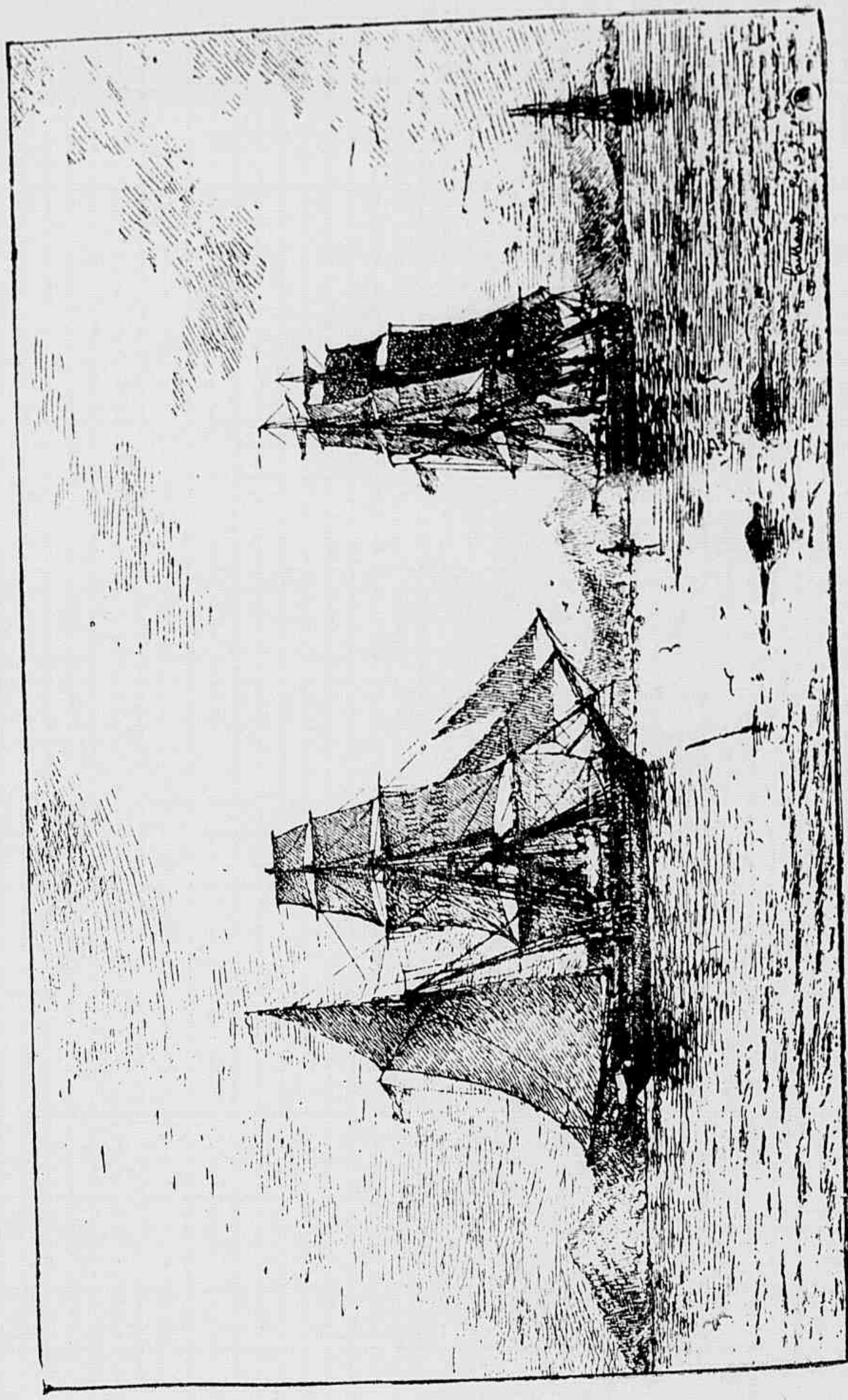
ALLEMANHA. — Lançou-se em Kiel o *Ariadne*, cruzador allemão de aço. Este navio tem os seguintes caracteristicos: comprimento na linha d'agua 94 metros; largura 14 metros; deslocamento 4,800 toneladas; duas

(1) *Yacht.*
(2) *Revue marit. et col.*
(3) *Army and navy journal.*
(4) *Rivista marittima.*
(5) *Boletin del centro naval.*
(6) *Le Temps.*

helices movidas por igual numero de machinas independentes devendo desenvolver 8,000 cavallos. Armamento : 14 canhões de 15 cm., 6 canhões-revolvers e torpedos Swartzkopf.

O navio é protegido por um convez couraçado.

O *Ariadne* deve ter 18 nós de velocidade.



O Patacho *Aprendiz Marinheiro* e o brigue *Capiberibe*, navios-escolas de aprendizes e de aspirantes, em exercicios.

China. — A esquadra chineza, commandada pelo capitão de mar e guerra inglez Lang, ao serviço do Celeste Imperio com o titulo de almirante da esquadra do Petchili, seguio para Shanghai.

Esta esquadra se compõe de dois cruzadores protegidos o *Chik-Yuan* e o *Chig-Yuan;* de dois outros cruzadores couraçados, o *Kung-Yuan* e o *Kai-Yuan* e de uma torpedeira construida por Yarrow.

Os cruzadores protegidos, caminham, diz-se, perto de 19 nós; estão armados com canhões Krupp, Armstrong, Hotchkiss, Gatlings e de torpedos. Todas as suas partes vitaes são protegidas por um convez couraçado em forma de casco de tartaruga.

Os cruzadores couraçados estão armados com uma bateria de canhões Krupp e têm 15 nós de velocidade.

Quanto á torpedeira passa por muito veloz.

Os inglezes dizem que ella dá 28 nós de velocidade!

Os cruzadores são guarnecidos por chins. Da mesma nacionalidade são tambem os commandantes, educados em Greenwich e instruidos profissionalmente em navios inglezes.

Parte do estado-maior do almirante Lang é formada de officiaes inglezes. Além d'isso ha juncto a cada commandante chinez um official da marinha real que lhe serve de conselheiro.

A torpedeira é tripolada por marinheiros europêos.

Egypto.— A Companhia maritima do Canal de Suez está em via de completar as disposições que resolveu estabelecer para tornar, á noite, facil e segura a passagem do canal.

O modo de balisamento que a Companhia adoptou consiste no emprego de boias e de balizas illuminadas a gaz sobre as quaes são interessantes alguns detalhes.

As boias são de forma espherica e de duplo envoltorio: o envolucro interior constitue um cylindro no qual gaz rico, obtido pela destilação de oleos mineraes, é comprimido a 7 kilogr; o envolucro exterior serve de protecção ao reservatorio, para os casos em que a boia for abalroada.

As dimensões respectivas do reservatorio e do compartimento estanque, constituido pela esphera exterior, são taes que, no caso d'esta ultima ser furada, a boia continuará a fluctuar. Esta disposição é muito util no Canal onde é necessario afastar qualquer perigo de obstrucção.

Uma placa ribitada na parte superior do escudo supporta a lanterna, munida de um optico de 200, e no qual vem queimar o gaz, na razão de 14 a 15 litros por hora.

O fogo tem coloração vermelha ou verde.

Cada uma d'estas boias contem provisão de gaz para mais de cem dias, o combustor ficando perpetuamente acceso.

Estas boias são colocadas, á direita e á esquerda do canal propriamente dito.

As balisas são construidas sobre um principio analogo: umas estão em terra em um ou outro bordo; as outras estão nos lagos.

Todos os apparelhos foram fornecidos pela Sociedade internacional de illuminação, que possue os privilegios do systema.

Esta Sociedade expoz na Exposição maritima do Havre, differentes typos de boias luminosas e uma balisa egualmente de gaz, que foram julgadas dignas de um diploma de honra.

Estados-Unidos. — O *Chicago*, 3° dos cruzadores construidos pelos estaleiros Roach, está prompto a emprehender viagem.

O *Boston*, novo cruzador, fez experiencias muito satisfactorias. Suas machinas que deviam desenvolver 3,500 cavallos deram 3,914. O commandante calcula, segundo as experiencias, que estando limpo o fundo o *Boston* tirará 16 nós.

Fizeram-se ultimamente interessantes experiencias na Bahia de New-York com o canhão pneumatico de dynamite do tenente Zalinski na presença do ministro da marinha.

Foi montado um canhão de 20 cm., sobre os redentes sul do forte Lafayette e a milha e meia se achava fundeada uma velha goleta, a qual com a maré apresentava a prôa ao canhão, de tal sorte que o alvo tinha apenas 8 metros de largura. Tinha-se desenvergado o panno da goleta e tirado todos os cabos fixos e de laborar, excepto dois ovens para apoiar os mastros. Emfim o casco-alvo foi sobrecarregado, e consequentemente elevava-se pouco acima d'agua.

Primeiramente deu-se dois tiros de experiencia a fim de conhecer exactamente a distancia.

Os projectis — não carregados — partiram com estridente ruido e tocaram n'agua alguns pés atraz do

alvo. A pressão do ar comprimido que provocara o movimento inicial do projectil fôra de 42 kilogrammas.

(O canhão media 18 metros de comprimento.) Levou-se então a pressão a 43 kilogrammas e carregou-se com um projectil de combate, tendo a forma de uma grande fusada encoifada e munido de espoletas de tempo e de percussão. Por traz da coifa — a cabeça do projectil, achava-se uma carga de 25 kilogrammas de nitro-gelatina contida em um envolucro de cobre, ao qual estava ligada uma especie de cauda.

O projectil tinha 1^{m},80 de comprimento, pouco mais ou menos.

A descarga foi acompanhada de um silvo agudo e de um pouco de fumaça de côr azulada que espalhou-se no ar.

A duração do percurso foi de 10 a 12 segundos: o projectil bateo a alguns metros da goleta, a boreste, e a explosão effectuou-se com os seguintes phenomenos.

Uma columna d'agua arrastando uma verdadeira nuvem levantou-se no ar a grande altura; a goleta ficou quasi a pique, e pelo choque o mastro foi ao mar. O casco, si bem que não houvesse sido attingido directamente, fazia agua e uma parte do bailéo estava em pedaços.

Tornou-se a carregar o reservatorio de ar e alguns minutos depois lançou-se outro projectil.

Este arrebentou justamente na pôpa do navio.

A pobre goleta empinou-se ainda, desappareceo em uma nuvem e tornou a cahir em pedaços. O tanque d'agua havia sido suspendido e projectado sobre o

convez, o mastro grande cahido pelo choque precedente foi á garra.

Deram-se mais dois tiros. O projectil do primeiro arrebentou no apparelho do traquete e arruinou a goleta cujos pedaços começaram a garrar no meio de destroços. Finalmente o ultimo tiro foi ao casco.

Nos Estados-Unidos causaram muita satisfação estes resultados. Façamos notar que o canhão pneumatico, enorme tubo de 18 metros, difficil de accomodar em um navio, tem pouca enchança de ser adoptado na Europa. Com effeito quasi todas as potencias possuem actualmente explosivos mais poderosos que a dynamite, de seguro manejo, e dos quaes se servem como carga interior dos projectis. De mais, vantagem consideravel, é inutil crear um novo material para empregal-os, porque se os atira com os canhões em serviço.

A Repartição hydrographica de New-York, já por tantos titulos recommendavel á gratidão dos navegantes, dirigio ultimamente um pedido instante aos commandantes dos vapôres transatlanticos, para que lhe remettam por occasião da sua chegada das viagens um relatorio succinto e completo de todos os incidentes relativos ao máo tempo, nevoeiros, gelos, fragmentos ou destroços de navios encontrados durante a sua travessia.

Estes relatorios, compilados e analysados methodicamente, permittirão traçar todos os dias uma carta do Atlantico com annotações do tempo, das cerrações, dos gelos, etc., assignalados pelos ultimos relatorios.

Um resumo d'estas observações será todas as tardes enviado á Europa pelo telegrapho para ser communicado aos interessados.

Muito interessante aos vapores partindo d'Europa para os Estados-Unidos será conhecer assim de antemão as paragens nas quaes os *ice-bergs*, bancos de gelo ou destroços serão encontrados por seus antepassados.

A marinha americana parece ter adoptado o torpedo Howell e preferil-o ao Whitehead. Eis algumas informações sobre este engenho.

O torpedo Howell tem $2^{m},25$ de comprimento, $0^{m},34$ de diametro; pesa 145 kilogrammas, comporta uma carga explosiva de 32 kilos, e tira 24 nós nos primeiros 180 metros de percurso. Seu alcance util vae a 550 metros; o alcance total é de 900 metros.

Este torpedo é movido por um volante accionado pelo vapor d'agua.

Os lemes manobram automaticamente. Segundo os jornaes americanos, o torpedo Howell é sempre muito facil de manejar, menos atravancador, menos delicado e tem sobre o Whitehead uma outra vantagem, a de custar muito menos.

O Governo da União Americana, á vista do resultado do grande inquerito feito por diversas commissões na Europa, adoptou o systema de couraças de aço forjado dos Srs. Schneider, do Creusot, e encommendou ha mezes cerca de 7.000 toneladas d'essas chapas de couraça á Companhia das Forjas de Bethlelem (Pensylvania).

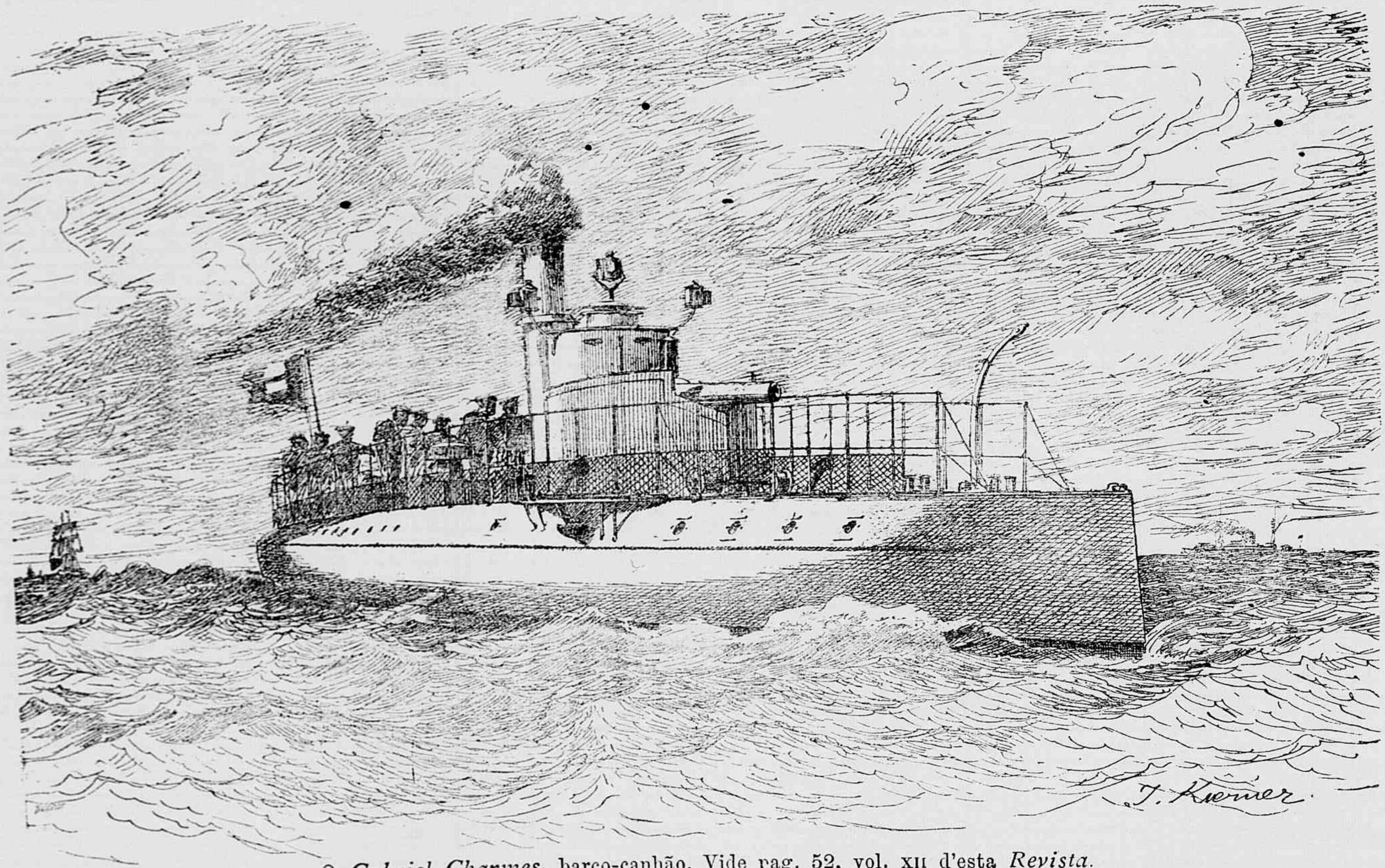
Essa companhia, para habilitar-se a executar a encommenda, acaba de assignar um contrato com os Srs. Schneider & C^{a}, tal qual fizera anteriormente a Sociedade das Forjas de Zerni (Italia), para a organisação do fabrico d'essas chapas em suas officinas.

Sabe-se que as chapas de aço forjado vão substituindo, em quasi todas as marinhas, as chapas *compound*, de ferro e aço, e que, depois das ultimas experiencias de tiro feitas na Inglaterra com projectis de aço chromado contra chapas de couraça, o Almirantado, obedecendo á opinião publica e pondo em duvida a efficacia das chapas *compound*, induzio certas officinas inglezas a adquirirem o material necessario para fabricar chapas de aço forjado como as que o Creusot produz ha muitos annos.

A resolução adoptada pela marinha norte-americana de acclimar nos Estados-Unidos o fabrico da chapa de aço Schneider é um triumpho para a industria franceza.

França. — O ministro da marinha pedio aos engenheiros planos de diversos cruzadores de 1^{a} e de 2^{a} classe que serão construidos conforme o seguinte programma:

Cruzadores de 1^{a} classe. — O casco será todo de aço. A artilharia constará de dois canhões de $19^{c}/_{m}$, seis canhões de $16^{c}/_{m}$ montados em carretas hydraulicas e dispostos de tal modo que cinco possam atirar em caça, em retirada ou pelo travez, dois canhões de tiro rapido de $65^{m}/_{m}$, quatro canhões de tiro rapido de $47^{m}/_{m}$ e oito canhões-revolvers de $39^{m}/_{m}$.



O *Gabriel Charmes*, barco-canhão. Vide pag. 52, vol. XII d'esta *Revista*.

O cruzador terá dois mastros militares, armados com dois canhões de tiro rapido de $47^{m}/_{m.}$ e terá quatro tubos lança-torpedos. Será protegido na linha de fluctuação por uma cinta couraçada com $10^{c}/_{m}$ de espessura. Alem d'isso o reducto do commandante e o dos serventes das peças serão protegidos por couraça de egual espessura. De prôa a pôpa será protegido tambem por um convez couraçado de aço e por um *cofferdam* em torno de navio. Emfim a divisão em compartimentos estanques será a mais completa possivel.

A velocidade está fixada em 20 nós com a tiragem forçada e em 17,5 nós com a tiragem commum. A distancia a percorrer deve ser de 400 milhas a 12.5 nós por hora.

A guarnição, 400 homens. A illuminação, electrica.

Cruzadores de 2ª classe. — As mesmas disposições geraes.

O armamento será o seguinte: dois canhões de $16^{c}/_{m.}$ seis canhões de $14^{c}/_{m.}$ dois de $65^{m}/_{m.}$ quatro de $47^{m}/_{m.}$ de tiro rapido e oito canhões-revolveres.

Têm quatro mastros de aço, tres dos quaes armados do seguinte modo: o traquete com dois canhões de $47^{m}/_{m}$ os outros dois com um canhão de $37^{m}/_{m.}$ Finalmente os navios terão quatro tubos lança-torpedos. O mastro do traquete terá panno redondo os outros latinos. A espessura da couraça será $8^{c}/_{m.}$

A velocidade, 20 nós com tiragem forçada e 17.5 com tiragem ordinaria. A guarnição, 300 homens. illuminação electrica.

Um d'estes cruzadores terá o nome *Brennus* e será construido em Lorient, um outro em Toulon com o

nome *Dupuy-de-Lome*. Como sabe-se o ministro fez suspender a execução do projecto do cruzador d'este nome que devia ser começado em Cherburgo porque não correspondia mais ás actuaes exigencias da guerra naval, creadas pela introducção dos novos projectis.

Segundo o jornal *La Turquie*, deveriam ter sido feitas em setembro ultimo a bordo do rebocador *Corsario* experiencias para fazer parar os navios rapidamente.

O systema experimentado consiste, em substancia, na applicação do para-quedas á navegação. Um apparelho formado de lona grossa, pouco mais ou menos da forma de um chapéo prompto a abrir e feixar, é lançado da pòpa ao mar e mantido a reboque. Logo que cae ao mar a mesma pressão da agua o abre.

O apparelho apresenta assim uma grande superficie que impede a marcha do navio.

Estas experiencias são justificadas pela necessidade de achar um meio que sirva para fazer parar instantaneamente os navios e assim evitar os abalroamentos.

Os resultados no supracitado rebocador parecem dignos de attenção.

Experiencias analogas vão tambem ser feitas no Havre pelo inventor, o Sr. Pagan.

Agora que a efficacia do oleo para abrandar o mar não é mais posta em duvida por ninguem, a preoccupação é achar um apparelho que permitta espalhal-o nas melhores condições possiveis para que elle tenha todo o seu effeito o mais economicamente possivel.

Os meios de que se dispõe actualmente são muito imperfeitos e bem que a despesa do oleo não seja muito consideravel, sobretudo por causa do resultado a attingir, importa achar um apparelho que tenha a dupla vantagem de reduzil-o aos limites strictamente necessarios, e de produzir uma distribuição regular. Importa tambem achar o ponto do navio d'onde a projecção do oleo tenha o seu maximo de efficacia. E' somente por meio de experiencias repetidas que este ultimo ponto poderá ser determinado de um modo preciso.

Quanto ás duas outras condições, emprego economico, e distribuição regular, cremos que poderão ser realisados pelo apparelho que vamos summariamente descrever.

Este apparelho foi imaginado pelo Sr. Gaston Menier, que achamos sempre no primeiro plano entre os *Yachtsmen* que praticam seriamente a navegação.

O Sr. Menier não se tem com effeito contentado em approveitar todos os progressos da sciencia a bordo dos magnificos Yachts que tem possuido, elle mesmo applica-se em procurar novos aperfeiçoamentos. Assim o autor do sabio estudo que publicámos sobre a estabilidade dos navios não podia ficar indifferente a uma descoberta que affecta tão directamente o mundo maritimo como o emprego do oleo para acalmar o mar, e elle poz-se immediatamente em estudo para tornar este emprego tão facil quanto possivel, imaginando um apparelho que funcciona automaticamente. Este apparelho como indica a figura compõe-se de uma bomba que envia constantemente agua em um certo numero de tubos (a figura comporta 6) que a entornam no

exterior na linha d'agua. Sobre a aspiração d'esta bomba acha-se um reservatorio de oleo cujo gasto torna-se visivel por meio de um tubo de vidro e que se regula por meio de uma torneira. Este oleo é arrastado pela corrente d'agua da bomba e é projectada no mar pelos tubos de que acabamos de fallar.

Apparelho de distribuição de oleo para acalmar o mar, systema do Sr. Gaston Menier.

Em outros termos : A agua é o vehiculo do oleo e como se trata em summa, de distribuir quantidades infimas de oleo e que um apparelho mecanico não operaria esta divisão em condições sufficientes de regularidade, o processo consiste em projectar uma certa quantidade d'agua na qual o oleo é misturado gota a gota em proporções que se pode variar segundo as circumstancias, visto que a torneira de distribuição permitte regular á vontade o escoamento do oleo.

O systema do Sr. Gaston Menier nos parece muito engenhoso.

Responde *à priori* ao fim que se propõe : maximo de efficacia com minimo de despeza, e estamos persuadidos que a experiencia muito proxima que será feita demonstrará todo o valor.

Hespanha. — Lançou-se a 14 de setembro em Carthagena, o cruzador *Reina-Mercedes*.

Seus principaes caracteristicos são os seguintes:

Comprimento, 84^{m},80 ; largura 13^{m},20 ; calado 5^{m} ; deslocamento 3,091 toneladas. Poder das machinas 4.800 cavallos. Velocidade prevista 16 nós.

Armamento : seis canhões Houtoria de 16 cm.; tres Hotchkiss de tiro rapido de 57 mm.; 5 tubos lança-torpedos e 4 canhões-revolvers de 37 mm. E mais para as embarcações miudas, dois canhões de 7 cm. e 10 metralhadoras.

Inglaterra. — Effectuou-se a 20 de setembro o lançamento do grande couraçado *Trafalgar*, irmão do *Nylo*.

Na occasião do lançamento, o peso d'esse couraçado era de cerca de 6,000 toneladas.

Facto notavel: o *Trafalgar* fai levado a este ponto de construcção em 20 mezes e como vae se vêr, segundo communicação feita pelo Almirantado, grandes progressos foram realisados na utilisação do trabalho dos arsenaes inglezes. Assim as comparações entre as 5,171 primeiras toneladas do *Trafalgar*, do *Camperdown*, do *Colossus* dão os algarismos seguintes: custaram respectivamente 73.633, 115.005, 171.983 libras esterlinas. Attingiram-se ás 5,171 toneladas em 86 semanas a bordo do *Trafalgar*, em 146 a bordo do *Camperdown* e em 183 a bordo do *Colossus*. As producções respectivas foram por semana de 60, 35 e 28 toneladas; o premio por tonelada diminuio consideravelmente: a 33 libras para o *Colossus*, desceo a 22 o *Camperdowon* e cahio em 14 (isto é 350 francos), para o *Trafalgar*.

O couraçado *Imperieuse* foi desarmado e collocado em reserva, segunda cathegoria. Sabe-se que este navio tem quasi todo o seu cintado couraçado a baixo da fluctuação e que tem pouco costado. Por isso julga-se que elle é proprio para o serviço fóra da Europa e que o Almirantado tenciona armal-o para içar o pavilhão do commandante em chefe da Esquadra de reserva.

O couraçado *Nelson* de 7,630 toneladas e 6,640 cavallos e onde está içado o pavilhão do almirante Trym na estação da Australia, vae ser substituido pelo *Northampton*, actualmente em Chatham. Todavia o *Nelson* não regressará á Inglaterra. Em consequencia de

ajustes com o governo australiano elle tornar-se-á propriedade da colonia.

O final da sessão parlamentar foi assentuado por uma nova discussão do orçamento a proposito das novas construcções. A luta foi das mais vivas.

Lord Jorge Hamilton, 1° Lord do Almirantado, declarou qne não se poria mais nos estaleiros novos couraçados: 1° porque tinha-se já muitos mais que a França; 2° porque é impossivel fazer planos de um couraçado dando satisfação a todo o mundo.

Esta declaração causou grande emoção nas rodas maritimas e os jornaes especiaes apoderaram-se d'ella para discutir de novo a questão dos typos a adoptar.

A *Army and navy Gazette*, cómmentando-a, exprime se n'estes termos :

« A Russia lança activamente seus couraçados. Em França, a politica do almirante Aube foi depressa abandonada pelo Sr. Barbey, e em Hespanha onde o almirante Béranger havia dado em cheio nas idéas do Sr. Charmes, ha uma reacção muito violenta contra o programma elaborado por esse official general. »

Em seguida a *Army and Navy* diz que seria necessaria a experiencia do combate para fazer a luz, e deplora a mobilidade das idéas: « um dia, accrescenta ella, o massiço couraçado é preferido, no dia seguinte suppõe-se que a torpedeira microbio matou o seu predecessor; em seguida novo gyro da roda... » E o nosso confrade acredita que são sempre os grandes navios que ganharão as batalhas navaes e que o seu papel é hoje mais importante do que nunca.

Uma parte da discussão referio-se aos subsidios concedidos aos vapôres construidos para o serviço de correios em tempo de paz e destinados ao papel de cruzadores auxiliares em tempo de guerra. Diversos oradores criticaram vivamente esta innovação. Respondendo-lhes, o Secretario do Almirantado disse que de accordo com o contracto, a White-Star-line construia dois navios de typo differente, com machinas abaixo do lume d'agua, duas helices, e arranjados de maneira a poderem ser armados em guerra em qualquer momento.

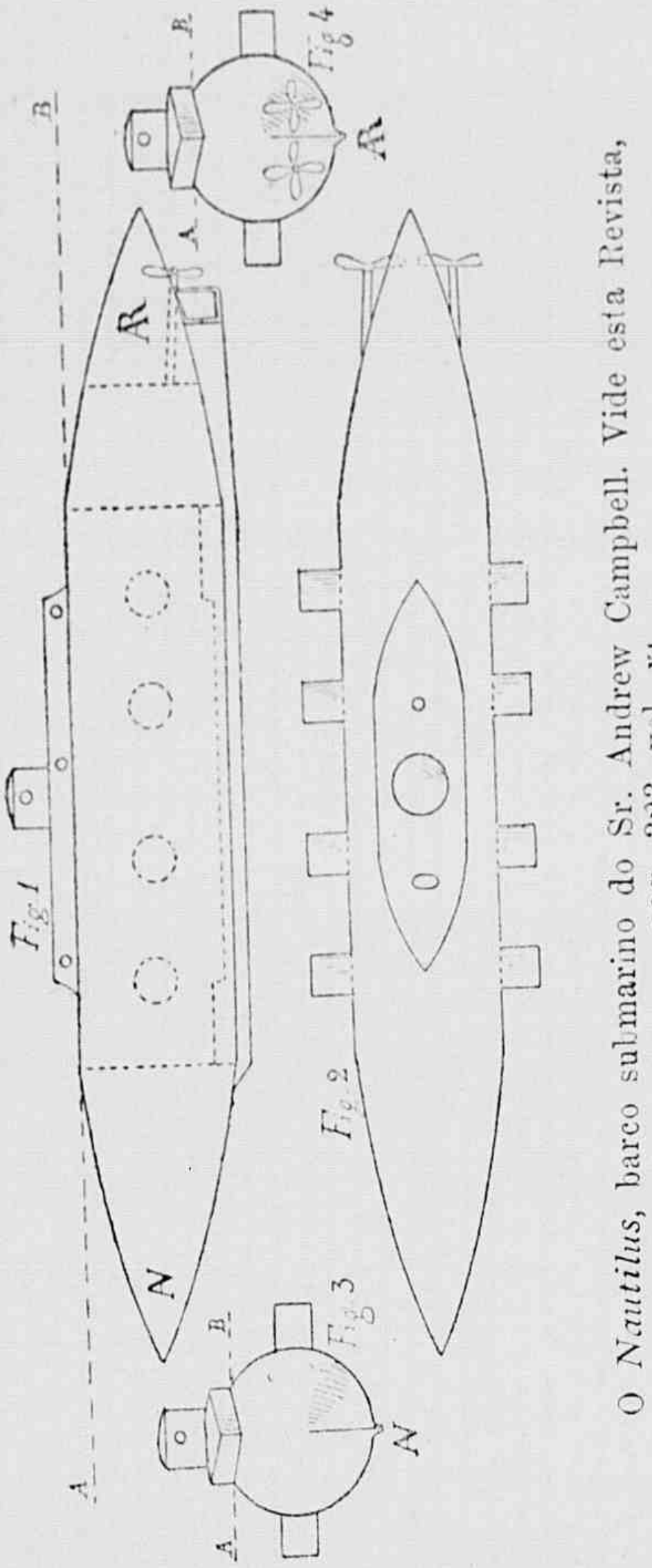
Conforme a *Saint-James Gazette* a distribuição dos canhões de 20 a 45 toneladas disponiveis para o serviço no mar era o seguinte : França, 108; Allemanha, 48; Russia, 20 ; Austria. 14 ; Inglaterra, 12.

Foram postos á disposição do arsenal de Portsmouth, cerca de trinta mil francos, para experiencias comparativas entre chapas de aço de 28 cm. e as chapas compositas em serviço na marinha ingleza.

Não prova isso que os nossos visinhos d'alem-Mancha duvidam das chapas de ferro de face acerada, conhecidas sob o nome de chapas compositas ?

Com effeito a proposito do lançamento do *Trafalgar* a *Army and Navy Gazette* de 27 de setembro faz notar que a proporção de peso de couraça a bordo do *Trafalgar* é muito mais consideravel que nos outros couraçados inglezes e accrescenta as seguintes linhas que dispensam commentarios : « O couraçado consiste em chapas de face acerada de 50 cm., reforçados por chapas

interiores e de cantoneiras e isto desperta a seguinte pergunta : não estaremos nós um pouco atrazados do resto do mundo agarrando-nos sempre ás chapas de ferro e aço quando todas as outras são puramente de aço ? »



O *Nautilus*, barco submarino do Sr. Andrew Campbell. Vide pag. 323, vol. XI.

Vão ser feitas novas experiencias de torpedos contra a *Resistance*. Ainda uma vez foi ella reparada e installada para soffrer o choque de um torpedo de

43 kilos. Os officiaes do *Vernon* é que se acham encarregados d'essa experiencia.

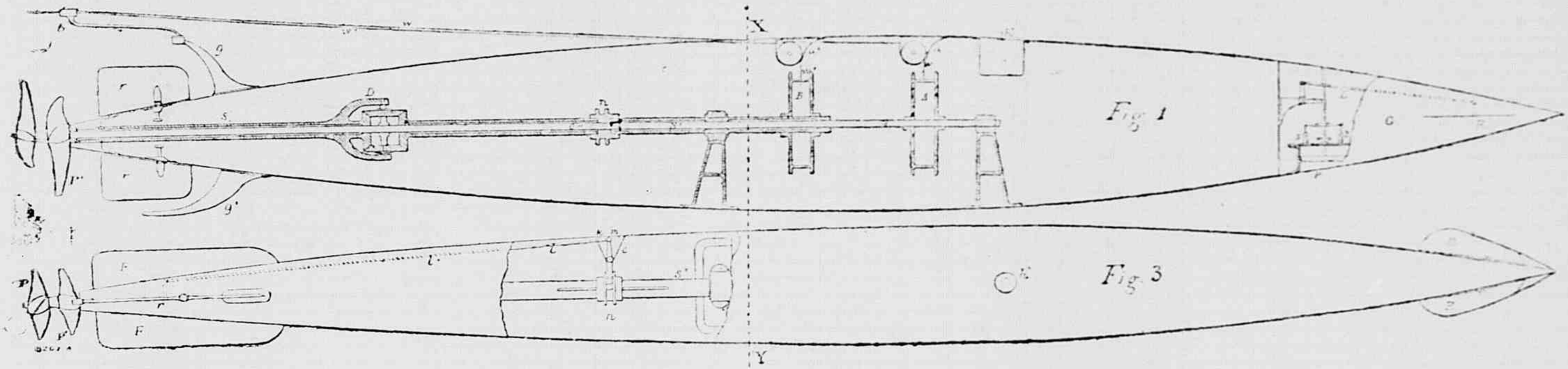
Vae ser reforçado o armamento dos fortes Spithead, que, é sabido, guardam a entrada do arsenal de Portsmouth. Vae-se augmentar a sua artilharia e armal-os de novos canhões de 47 toneladas. Cada construcção receberá dez d'estas peças. Além d'isso os fortes serão communicados com a terra firme pelo telephone e resolver-se-á a posição de novos torpedos fixos destinados a defender a passagem que vae da barra ao arsenal.

Foi ensaiado em Portsmouth um novo canhão de tiro rapido pelos officiaes do *Excellent*, navio-artilheiro. Este canhão tem $4^{m},30$ de longo e pesa 1,730 kilogrammos; a carga é de $4^{k},080$, a velocidade inicial, 580 metros; a penetração, com a maxima elevação, de 17 cm. de ferro. Não tem munhões; a carreta é munida de um freio hydraulico e a operação de metter em bateria se effectua pela simples manobra de uma mola.

Os resultados do tiro foram muito bons, deram-se 10 tiros em 50 segundos.

Procedeu-se no arsenal de Pembroke, a 3 de novembro, ao lançamento do cruzador couraçado *Aurora*, um dos sete navios d'este typo que foram postos nos estaleiros inglezes em 1885 e 1886. O *Aurora* é inteiramente semelhante ao *Undaunted*, *Immortality* e *Galatéa*.

A primeira peça da quilha foi posta no logar em fevereiro de 1886.



O torpedo *Brennan*. Vide esta Revista, pag. 295, vol. XII.

Uma sociedade de construcção do Tyne acaba de construir um novo typo de torpedeiras de mar de grandes dimensões.

Segundo a *New-Castle Chronicle* este navio mede 55m,30 de comprimento, 6m,10 da largura e cala cerca de 2m,30. Construido inteiramente de aço, elle é protegido de um ao outro extremo por uma superstructura de aço bastante expessa para que o armamento e a equipagem estejam abrigados contra o tiro dos pequenos projectis. A torpedeira tem helice dupla e esporão. Seu armamento se compõe de 4 tubos lança-torpédos, um avante, outro a ré e dois a meia náo, varios canhões Hotchkiss ou Nordenfelt e 4 canhões de repetição. A embarcação está munida de um projector electrico.

O cruzador couraçado *Galatéa* fez as suas experiencias de machina com tiragem forçada, a 12 de novembro ultimo tendo sido o seu calado elevado ao seu valor normal em carga por meio de lastro de ferro.

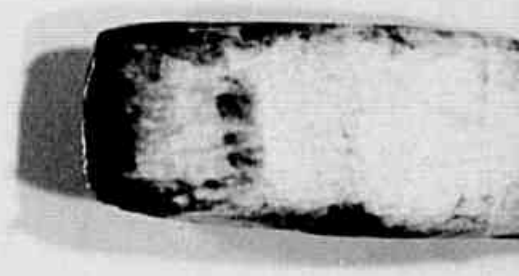
A experiencia durou quatro horas. Eis o resultado: pressão nas caldeiras 9k,6, numero de rotações, boreste e bombordo, 114.48 e 112,67 ; poder desenvolvido em cavallos : boreste 4794,84, bombordo 4410,11. Total : 9204.95, acima de 700 mais do que o estipulado no contracto. Carvão consumido : 900 grammas por hora, e por cavallo. Velocidade media 19m,008.

O *Archer*, cruzador torpedeiro, fez as suas experiencias de machina com tiragem forçada em seu

calado de carga. O poder desenvolvido foi de 3,940 cavallos, isto é 440 mais do que o estipulado no contracto.

Mas o *Archer* tirou apenas 17 nós $^1/_2$, velocidade muito inferior á annunciada pelos navios d'este typo já experimentados. E' preciso accrescentar que os resultados previstos para estes haviam se realisado estando o navio leve.

Experimentou-se tambem um novo typo de torpedeira de 2ª classe, a n. 50, da qual eis os principaes caracteristicos :



Comprimento.	18^m,
Largura.	2^m,60
Calado medio.	0^m,70
Deslocamento.	11^{ts} e $^1/_4$

A torpedeira é de aço e coberta. A vante tem um alojamento para os 12 homens da guarnição ; a ré a torre do commando com o apparelho de tiro dos torpedos, depois os compartimentos da camara de aquecimento e da machina, um pequeno camarote e finalmente o paiol dos viveres. O propulsor é uma helice de tres azas movida por uma machina de triplice expansão. O armamento consiste em um tubo—lança-torpedos sobre pião gyratorio que pode atirar para um e outro bordo quando caminha-se com toda a velocidade, e um Nordenfelt de dois canos. Nos ensaios de 2 horas sobre a milha medida, a velocidade média foi de 17 nós, 147 com 507 rotações por minuto. Parece que esta embarcação não tem vibração e evoluciona muito bem.

A divisão naval da Australia vai ser consideravelmente reforçada. Alem dos 7 navios que são mantidos n'essas paragens, vae ser para ahi enviado o *Amphion*, cruzador de grande velocidade, o *Archer*, o *Brisk* e o *Cossak*, cruzadores-torpedeiros e a canhoneira *Lizard*.

Além d'esses vão ser postos de reserva em Sydney dois cruzadores rapidos e varios navios de pequena tonelagem.

Trata-se de construir duas carvoeiras a vapor de grande velocidade capazes de transportar 3,000 toneladas de carvão.

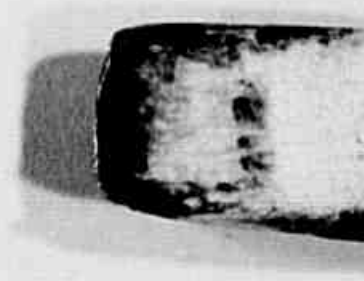
Segundo o projecto, uma d'ellas acompanhará sempre uma esquadra emquanto a outra for attestar.

Abalroaram duas torpedeiras nas manobras da esquadra do duque de Edimburgo, nas ilhas Ionias. Uma pairava e a outra vinha com toda velocidade. A primeira foi abordada com tal violencia que virou e perdeo-se completamente, perecendo um homem da guarnição. Mais uma vez ficou demonstrado que a invisibilidade das torpedeiras é comprada a preço de falta de visibilidade por parte das suas guarnições.

Sabe-se que os Srs. Firth & Son adquiriram os processos de fabricação de aço chromado da fabrica franceza de Firminy; mas ao mesmo tempo que o Almirantado fazia uma encommenda muito importante a esta fabrica, pedia á fabrica Holtzer, d'Unieux, 200 projectis de grosso calibre egualmente de aço chromado. Experiencias comparativas entre estas duas,

especies de projectis de fabricação franceza que tiveram logar recentemente, têm causado verdadeira sensação no mundo metallurgico do outro lado do estreito.

Um projectil Firminy tinha se quebrado completamente contra uma chapa composita de Brown fabricada com o maior cuidado; tratava-se de saber como a mesma chapa se comportaria ao choque de um projectil Holtzer do mesmo calibre, a saber de 30 cent. O tiro realisou-se a 20 de outubro ultimo. O alvo constava de uma chapa composita de $40^{c}/_{m}$ de espessura, metade da chapa que resistíra ao projectil de Firminy. As condições do tiro foram exactamente as mesmas.



Ao choque a chapa bi-partio-se e manifestaram-se fendas em toda a sua superficie. O colchão sobre o qual se apoiára a chapa quebrou-se sendo repellido 10 a $12^{c}/_{m}$ para traz, em fim o projetil atravessou $30^{c}/_{m}$ da construcção e estacou em uma velha chapa de couraça.

Quando o projectil foi examinado se o achou intacto e tão pouco deformado que julga-se poder-se-ia utilisal-o novamente.

Um incidente chamou a curiosidade dos assistentes. Quando retirou-se o projectil verificou-se que dois coelhos tinham o seu covil em um buraco atraz do alvo. Um estava vivo, o segundo fôra morto pelo projectil, mas na realidade não havia outra ferida apparente que não fosse uma côxa partida.

Certamente o caso é unico: jamais tão pequeno animal foi morto por tão grosso projectil.

O *Engineering* não occulta o enthusiasmo que experimentou ante os rezultados extraordinarios obtidos pela fabrica d'Unieux.

As experiencias de 20 de outubro, diz elle, poderão servir para esclarecer a opinião das autoridades sobre dois pontos: 1°, a necessidade de modificar o fabrico dos projectis; 2°, a influencia das chapas compositas para opporem-se aos projectis de aço.

O projectil Holtzer de que se trata era o 3° que se atirava na Inglaterra. Depois d'este tiro quer-se vêr o effeito de um projectil do mesmo lote sobre uma chapa inclinada de 45°. Servio-se para isso de uma chapa Cammell e de um canhão de 45 toneladas de carregar pela culatra.

Com a inclinação acima a chapa era tangente á ponta do projectil.

A velocidade inicial foi de 551 metros. O projectil penetrou, a cabeça foi a uma profundidade de 18 a $20\,/_{m}$; a parte trazeira quebrou-se. Segundo as experiencias feitas em França, si a chapa tivesse apenas 30 gráos de inclinação em logar de 45, o projectil teria penetrado inteiramente.

Um Pallisser de $30^{c}/_{m,}$ atirado na Inglaterra nas mesmas condições quebrara-se em uma multidão de pequenos fragmentos, deixando apenas uma mossa de $5^{c}/_{m}$ de profundidade.

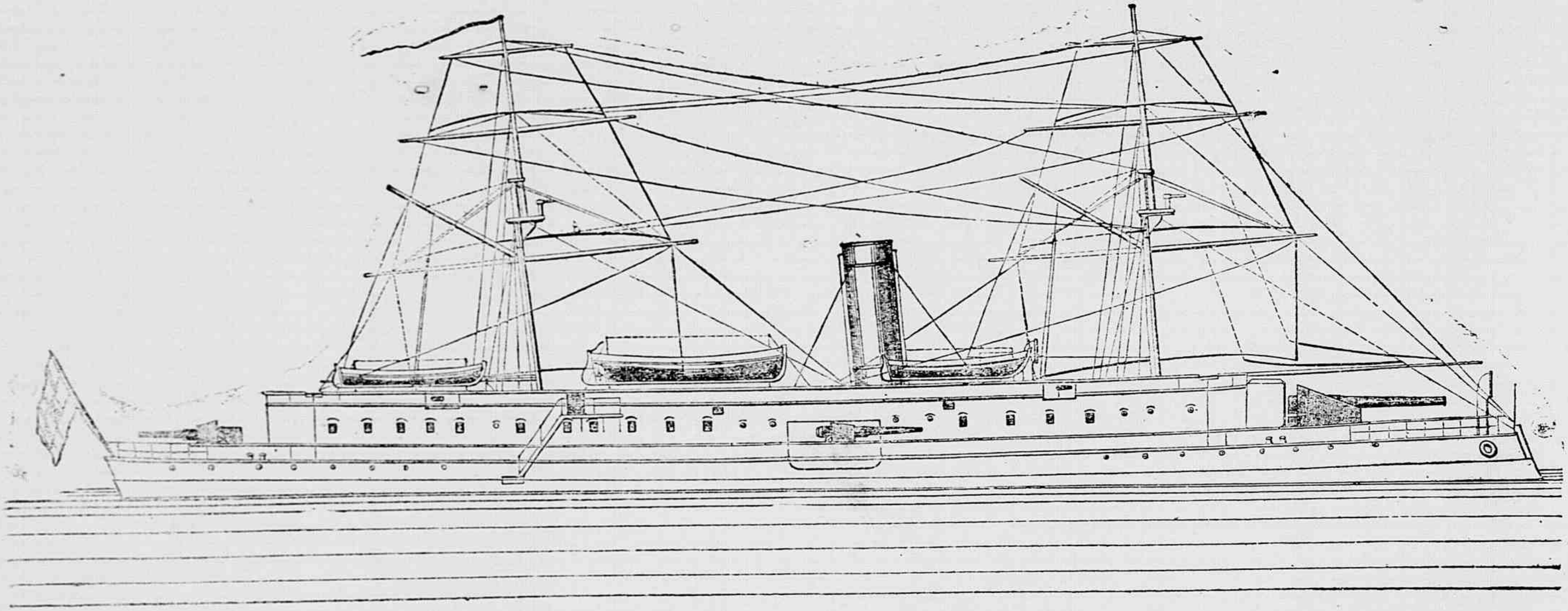
Inventou-se na Inglaterra um methodo para a producção instantanea de vapôr, e com uma reducção de mais de metade sobre o preço actual.

A economia realisada será, com effeito, de 53 p; 100 para o combustivel, e de 96 °/₀ para o preço dos apparelhos. De mais, todo o perigo d'explosão será evitado.

O gerador é um cylindro de cobre com um fundo semipherico, não tendo mais de 508 $^{m}/_{m}$ de alto com 381 $^{m}/_{m}$ de diametro, está cheio de fragmentos de cobre. Collocado horizontalmente em um forno ou em uma estufa pode ser facilmente mantido em uma mesma temperatura. Sua cobertura, que é tambem de cobre, tem dois furos, por um tubo de injecção que vae quasi até ao fundo do cylindro, emquanto o outro recebe um tubo para garantir a sahida do vapor. O tubo de injecção parte de uma pequena bomba que é posta em acção pelo regulador da machina e tem um envolucro fechado na extremidade, mas com seis furos no fundo. E' por estes furos que passa a agua projectada no tubo, vindo depois pôr-se em contacto com os fragmentos de cobre sobre aquecidos e se transformando immediatamente em vapor. O vapor elevando-se contra a parede superior do cylindro, forma-se em columna e sahe pelo tubo destinado a dar-lhe sahida.

Pode-se assim pelo emprego de um numero mais ou menos consideravel de geradores, obter a força motriz que se quizer. O governo allemão faz experiencias no intuito de applicar este systema ás torpedeiras.

A *Hydra* tendo sido pintada com cinco mãos da composição Crease do lado direito da carena e com quatro mãos da nova composição Hays no lado esquerdo obteve comparativamente resultados muito superiores pela composição Hays, a qual não só protege efficazmente os navios contra a oxidação, mas mantem-se polida das incrustações não se cobre da mais leve camada em um periodo de 12 a 15 mezes.



A *Patagonia*, cruzador Argentino. Vide pag. 131, vol. XII d'esta Revista.

ITALIA. — A usina de artilharia que lord Armstrong construio em Pouzzoles para o Governo italiano, fez este anno progressos consideraveis. Está pois, proxima a epoca em que a Italia não mais será tributaria das fabricas allemães e inglezas que lhe forneciam seus canhões de grosso calibre.

REPUBLICA ARGENTINA. — O ministro do exterior da Republica Argentina assignou com a linha Houston, um contracto para o estabelecimento de uma linha entre os portos do norte da França e a mencionada republica.

Esta convenção estipula que o serviço será feito por 14 vapores navegando com bandeira argentina.

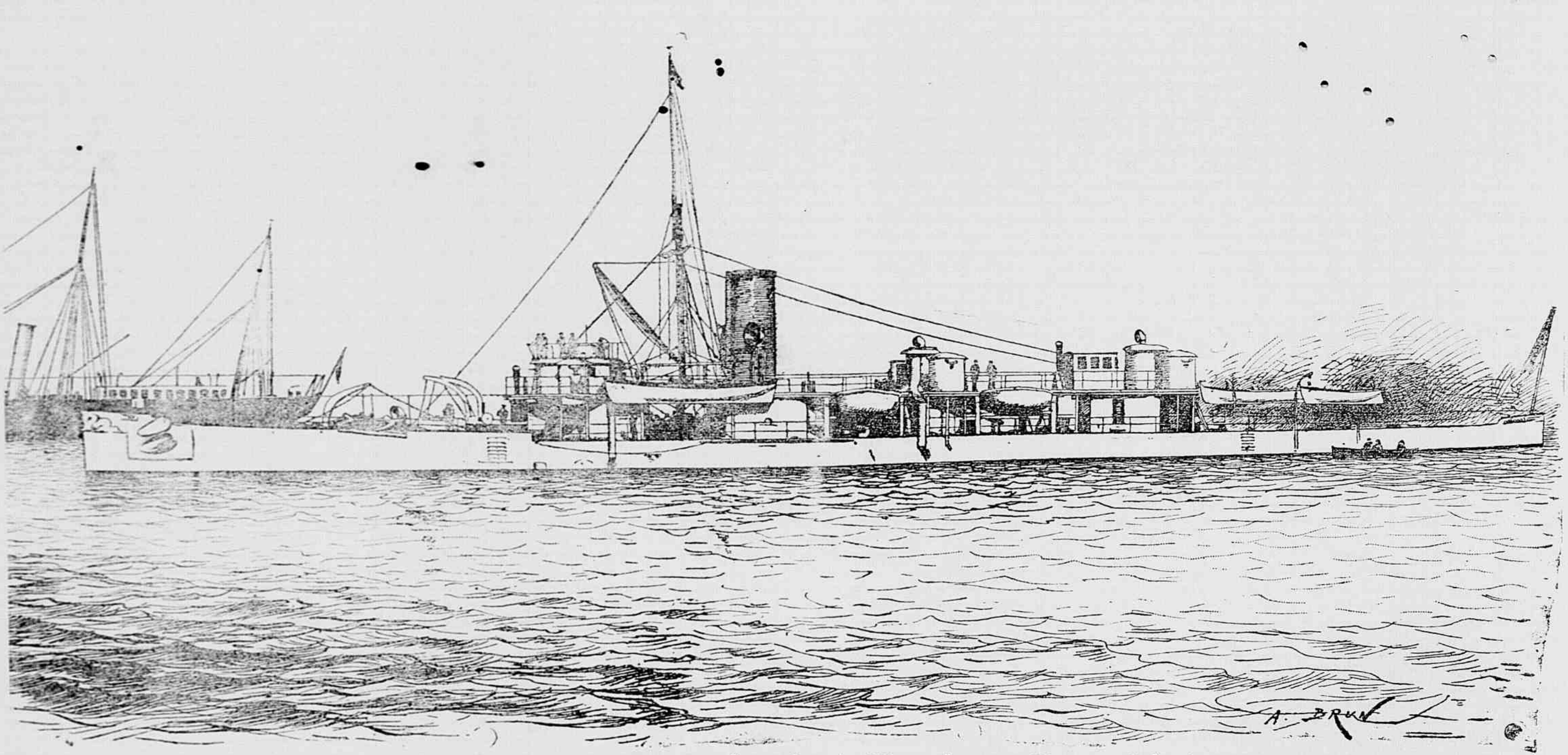
A mesma companhia estabelecerá um serviço directo com os Estados-Unidos.

E' objecto de estudo o estabelecimento de outras linhas de vapôres entre a Europa e a Republica argentina.

Foram ultimamente reparados os edificios do Arsenal de Zárate e preparada uma esplanada para a collocação de um canhão Krupp de $24^{c}/_{m}$, que tambem já foi montado.

Por proposta do director geral dos arsenaes e estaleiros, teve baixa o vapor *Avellaneda*, da esquadra argentina.

A corveta *Chacabuco* sahio do dique Cibili, (de Montevidéo) completamente reparada das avarias que lhe causara o vapor *Malvinas*.



O *Polyphemus*, ariete-torpedo-couraçado inglez lançado em 1881. Comprimento 73 m., largura 12 m., calado 6 m. 10, casco de aço, deslocamento 2640 toneladas, força da machina 5500 cavallos.

O tenente de fragata D. Agustinho del Castillo, auxiliado pelo Governo e sob os auspicios do Instituto geographico Argentino, projecta a sua segunda exploração na região por elle já visitada na Patagonia Austral, e a respeito da qual fez uma interessante conferencia na Sociedade de Geographia Argentina rectificando e refutando algumas affirmações do infatigavel explorador da Patagonia, o capitão de fragata D. Carlos M. Moyano.

O projecto de lei remettido ao Congresso pelo Poder executivo da nação, o anno passado, para premiar os serviços dos militares depois de um numero determinado de annos, reformando os que se acham nas condições que n'elle se estabelecem foi incluido nos assumptos das sessões de prorogação.

De uma carta da Inglaterra datada de 16 de setembro proximo passado, tomamos o seguinte: *A Argentinn* e o *Villarino* estão no dique de Laird, tendo sido approvado pelo Ministro o orçamento das despezas da marinha deu-se principio aos trabalhos. O *Villarino* vae ficar novo e muito bonito; com a marcha de 13 milhas e caldeiras garantidas por 10 annos. Vi os planos e verdadeiramente nada deixará a desejar.

Os habitantes da costa do Sul se felicitarão por estes reparos, porque alem da velocidade e das qualidades reconhecidas do navio terá o *confortable* inglez, tão util aos que viajam para o cabo d'Hornos.

Russia. — Consta-nos que o Governo russo acaba de dar instrucções para que o *Tchesmé*, um dos mais

poderosos couraçados da esquadra russa, que actualmente acha-se em Sebastopol recebendo armamento, seja provido de apparelhos para o' emprego do combustivel liquido. E' a primeira applicação d'este combustivel á bordo de um navio couraçado.

O *Tchesmé* pertence á esquadra de couraçados que a Russia construio para o mar Negro. Tal como o *Sinope*, lançado ao mar ultimamente, o deslocamento do *Tchesmé* é de mais de 10,000 toneladas.

Si, como é de esperar, as experiencias do combustivel liquido n'este couraçado derem resultados satisfactorios, dentro em pouco vae desapparecer o carvão na esquadra do mar Negro.

Acaba de ser lançada a terceira das canhoneiras construidas pela Companhia de navegação do mar Negro para a frota do mesmo mar. Em tudo ella parece-se com a *Terets*, lançada ao mar em Setembro ultimo. As canhoneiras d'este typo têm 64 metros de comprimento, 10m,70 de largura, 3m,35 de pontal e deslocam 1,224 toneladas.

O seu armamento compõe-se de 2 canhões de 20 cm., torpedos e canhões-revolvers.

LIMA BARROS
1º tenente.

DIRECÇÃO DA REVISTA MARITIMA

Mais uma vez soffre alteração o pessoal dirigente da *Revista Maritima*. E si bem que o Director cuja retirada hoje pezarosamente annunciamos, seja um dos que menos n'ella collaboraram, escrevendo, devido isto aos multiplos trabalhos de outro cargo afanoso que ainda lra pouco occupava, todavia é aquelle a quem mais deve a citada Folha, pois grandemente contribuio para a sua creação e já não curta existencia.

A Historia nem sempre podendo exercer com rigor o dever de colligir imparcialmente todos os factos que a constituem, ora exalta demasiado a benemerencia de alguns dos seus personagens, ora, igualmente injusta, deixa no olvido nomes de collaboradores nos seus mais importantes feitos.

Restringindo a these á nossa historia, e especialisando-a ainda mais, com referil-a á administração da marinha, entre os extremos acima alludidos, quer a verdade que se-insira o facto da fundação d'esta Revista a qual, si foi creada por determinação do Sr. Conselheiro Lima Duarte, Ministro da Marinha em 1881; si tem-se mantido graças em parte, á bôa vontade das Camaras que lhe votaram subsidio; si algum serviço tem prestado pela dedicação e talento de distinctos officiaes de marinha que animam-n'a

com o sopro da sua sciencia, é occasião de testemunharmos que ella deve muito e muito ao Sr. Conselheiro Sabino Eloy Pessôa, ex-director geral da Secretaria do Estado, o qual, talentoso cultivador das lettras, supprio com solicitude convicta juncto do ministro o desconhecido e imcompetencia do signatario d'estas linhas, que só contando com a bôa vontade propria, e muito mais com as tendencias para o estudo e com a intelligencia de seus companheiros de profissão, apresentou-se-lhe n'aquella épocha propondo-se publicar uma Revista Maritima.

Salutares conselhos, frequentes lições não regateou o Sr. Conselheiro Pessôa em pró d'esta Publicação, durante todo o tempo que a dirigio em chefe.

Hoje que, concedida por S. Ex. o Sr. Ministro da Marinha a sua exoneração d'este cargo, pelos mesmos motivos que o impossibilitaram de continuar a dirigir a Secretaria de Estado, foramos com toda justiça tachados de feia ingratidão, si não exarassemos, aqui, nas mesmas paginas já por elle illustradas, um voto de profundo agradecimento pelos serviços que lhe devemos com relação á *Revista*. Agradecimento, que traduzir-se-ia pela conservação do seu nome no logar da folha onde elle costumava inscrever-se, si este acto não implicasse uma tal ou qual responsabilidade que fôra imprudente abuso protelar, apesar de estarmos convencido do quanto se-nos-vae de prestigio com o nome que apagamos.

O 1° Tenente Lima Barros
Director da *Revista Maritima*.

INDICE ALPHABETICO

DAS

MATERIAS PUBLICADAS NO DECIMO TERCEIRO VOLUME

Julho a Dezembro de 1887

A

Abalroamento de duas torpedeiras, 374.
Abalroamentos (Apparelho para evitar —), 362.
Abrolhos (Novos bancos de coral nos—) Aviso aos navegantes, 253.
Allemanha. Revista das Revistas, 351.
Apparelho de aspersão de oleo, 362.
Apparelho para evitar abalroamentos, 362.
Aprendiz Marinheiro e Capiberibe em exercicios, (gravura), 352.
Archer (Experiencias do —), 372.
Areng (Guingorra hydraulica —), 184.
Ariadne (Lançamento do cruzador —), 351.
Argentino (Lloyd —), 188.
Ariete (A torpedeira —), 180.
Arsenal (O — de Zárate), 379.
Aspersão do oleo (A —), por G. Cloué, traducção do 1º tenente Affonso Livramento, 125.
Aspersão do oleo (Apparelho de —), 362.
Asperção do oleo e o naufragio do *Rio Apa* (A. —) por Lima Barros, 5.
Australiana (Reforçamento da esquadra —), 374.
Avarias occorridas nas torpedeiras inglezas durante as evoluções de junho, 182.
Avellaneda (Desarmamento do vapôr —). 379,
Aviso aos navegantes. Novos bancos de coral nos Abrolhos, 253.

B

Balisamento (Illuminação e — do canal de Suez), 353.
Balistica externa, 42, 193, 283.
Bange (Krupp e de —), por E. Monthaye, 63.
Barco (O — Nordenfelt), 182.
Bibliographia, Corrigenda no manual do torpedo Whitehead pelo 1º tenente Campos da Paz, 251.
Boston (Os cruzadores *Chicago* e —), 315.
Brazil. Revista das Revistas, 252.
Brennan (O torpedo —), 371.
Buzzard (Lançamento da canhoneira —), 180.

C

Camara (Frederico Correia da —) O Emprego do oleo para acalmar as agitações do mar, (Conferencia), 311.
Canal de Suez (Illuminação e balisamento do —), 353.
Canhão de tiro rapido (Novo —), 370.
Canhão (Experiencias com o — Zalinski), 355.
Canhão (O — pneumatico Zalinski), 176.
Canhões de 20 a 45 tons., 368.
Canhoneira (Lançamento da — *Buzzard*), 180.
Canhoneira (Lançamento de uma — russa), 382.
Capiberibe e Aprendiz Marinheiro em exercicios (estampa), 352.
Carvoeiras (Vapores —), 314.
Cracabuco (Promptificação da —), 379,
Chapas (Experiencias de —), 368.
Charmes (O *Gabriel* —, gravura), 360.
Chicago (Os cruzadores — e *Boston*), 355.
China. Revista das Revistas, 353.
Cloué (G.) A aspersão do oieo, 125.
Combustivel liquido (O —), 381.

CONSTRUCÇÕES (A responsabilidade nas —), 185.
CORRIGENDA no manual de torpedo Whitehead do 1º tenente Campos da Paz, 251.
COURAÇADO (O — *Imperieuse*), 366.
COURAÇADOS (Os — *Nelson* e *Northanpton*), 366.
COURAÇAS de aço, 358.
COURAÇAS Shneider (experiencias), 170.
COURAÇADO *Iver Hoitfelt* (Experiencias do —), 169.
CRUZADOR *A Patagonia*, 378.
CRUZADOR *Ariadne* (Lançamento do —), 351.
CRUZADOR *Aurora* (Lançamento do —), 370.
CRUZADOR *Galatea* (O —), 372.
CRUZADORES (Novos —), 359.
CRUZADORES (Os — *Chicago* e *Boston*), 355.

D

DINAMARCA. Revista das Revistas, 169.
DIRECÇÃO da Revista Maritima, 385.

E

EDADES (Reforma por —), 381.
EGYPTO. Revista das Revistas, 355.
EMPREGO (O — do oleo para acalmar as agitações do mar) conferencia pelo 1º tenente Frederico Correia da Camara, 312.
ESQUADRA Australiana (Reforçamento da —), 374.
ESQUADRA (Manobras da — ingleza), 185.
ESQUADRA do Almirante Laug, 355.
ESTADOS-UNIDOS. Revista das Revistas, 172.
EXPERIENCIAS com as couraças Shneider, 170.
EXPERIENCIAS de duas torpedeiras italianas, 188.
EXPERIENCIAS com o canhão Zalinski, 355.
EXPERIENCIAS de chapas, 368.
EXPERIENCIAS de um a *Yarrow*, typo *Falke*, 181.
EXPERIENCIAS do *Archer*, 372.
EXPERIENCIAS do couraçado *Iver Hoitfelt*, 169.
EXPERIENCIAS com projectis de aço chromado, 374.
EXPLORAÇÃO á Patagonia, 381.

F

FRANÇA. Revista das Revistas, 176, 359.
FRIEDRIK JEDHCAKA, Theoria das minas sub-aquaticas, 237, 295.

G

GABRIEL CHARMES (O —), gravura, 360.
GALATÉA (O cruzador —), 372.
GUINDASTE hydraulico (Construcção de um —), 185.
GUINGORRA hudraulica Areng, 184.

H

HAYS (Preservativo contra as incrustações), 377.
HESPANHA. Revista das Revistas, 180, 365.
HOWELL (O torpedo —), 358.
HYDRAULICA (Guiegorra — Areng), 184.
HYDRAULICO (Construcção de um guindaste —), 185.
HYDROGRAPHIA (Novos serviços da Repartição — de Washington), 350.

I

ILLUMINAÇÃO e balisamento do canal de Suez, 355.
IMPERIEUSE (O couraçado —), 366.
INCRUSTAÇÕES (Preservativo contra as —), 377.
INGLATERRA. Revista das Revistas, 180, 365.
INSUCCESSO da torpedeira *Rattlesnake*, 181.
ITALIA. Revista das Revistas, 188, 359.
IVER HOITFELT (Experiencias do couraçado —), 169.

K

KRUPP E DE BANGE, por E. Monthaye, 65.

L

LANÇAMENTO da canhoneira *Buzzard*, 180.
LANÇAMENTO do cruzador *Ariadne*, 351.
LANÇAMENTO do cruzador *Aurora*, 370.
LANÇAMENTO do *Reina Mercédes*, 365.
LANÇAMENTO do *Trafalgar*, 365.
LIMA BARROS. A aspersão do oleo e o naufragio do *Rio Apa*, 5; Revista das Revistas, 169, 351; Direcção da Revista Maritima, 385.
LLOYD Argentino, 188.
LOUVRE (Desenvolvimento do Muzêo Naval do —), 179.

M

MANOBRAS da esquadra ingleza, 185.
MARINHA INGLEZA (A —), por E. Weyl, 13, 215.
MELLO (Custodio José de —, Capitão de mar e guerra), Theoria das minas sub-aquaticas, (trad.) 237, 297.
METEOROLOGICO (Organisação do serviço — na Europa), 105, 257.

MINAS SUB-AQUATICAS (Theoria das minas —), 237, 297.
MUZÊO NAVAL (Desenvolvimento do — do Louvre), 179.

N

NAUFRAGIO do *Rio Apa* (A aspersão do oleo e o —), por Lima Barros, 5.
NAUTILUS (O —), gravura, 369.
NELSON (Os couraçados — e *Northampton*), 366.
NORDENFELT (O barco —), 182.
NORTHAMPTON (Os couraçados *Nelson* e —), 366.

O

OLEO (A aspersão do —), por G. Cloné, traducção do 1º tenente Affonso Livramento, 125.
OLEO (A aspersão do — e o naufragio do *Rio Apa*), por Lima Barros, 5.
OLEO (Apparelho de aspersão de —), 362.
OLEO (O emprego do — para acalmar as agitações do mar), conferencia pelo 1º tenente Frederico Correia da Camara, 311.
ORÇAMENTO (O — da marinha ingleza), 367.
ORGANISAÇÃO do serviço meteorologico na Europa, 105. 257.
OURAGAN (A torpedeira —), 176.

P

PATAGONIA (O Cruzador *A* —), gravura, 378.
PATAGONIA (Exploração á —), 381.
PNEUMATICO (O canhão — Zalinski, 176,
POLYPHEMUS (O —), gravura, 380.
POLITICA NAVAL, 172.
POUZZOLES (A fabrica de —), 379.
PROJECTIS DE AÇO CHROMADO, (Experiencias com —), 374.

R

RATTLESNAKE (Insuccesso da torpedeira —), 181.
REFORMA por edades, 381.
REINA MERCÈDES (Lançamento do —), 365.
REPUBLICA ARGENTINA. Revista das Revistas, 188, 379.
RESPONSABILIDADE (A — nas construcções), 185.
REVISTA DAS REVISTAS, por Lima Barros, 169, 331.
RIO APA (A aspersão do oleo e o naufragio do —), por Lima Barros, 5.
RUSSIA. Revista das Revistas, 381.

S

SHNEIDER (Experiencia com as couraças —), 170.
SPITHEAD (Reforçamento do forte —), 370.
SUB-AQUATICAS (Theoria das minas —), por Friedrik Jedhczaka, traducção de C. J. de Mello, 237, 297.
SUEZ (Illuminação e balisamento do canal de —), 335.

T

THEORIA das minas sub-aquticas, 237.
THORNICROFT (Acquisição de uma — para a Hespanha), 180.
TORPEDEIRA (A — l'*Ouragan*), 176.
TORPEDEIRA *Ariete* (A —), 180.
TORPEDEIRA (Novo typo de —), 372.
TORPEDEIRA *Rattlesnake* (Insuccesso da —), 181.
TORPEDEIRAS (Abalroamento de duas —), 374.
TORPEEEIRAS (Avarias occorridas nas — inglezas durante as evoluções de junho), 182.
TORPEDEIRA de 2ª classe (Novo typo de —), 373.
TORPEDEIRAS (Experiencias de duas — italianas), 188.
TORPEDO (O — Brennan), gravura, 371.
TORPEDO (O — Howell), 358.
TORPEDO (Lançamento do —), 365.

V

VILLARINO (A *Argentina* e o —), 381.
VAPORES-CARVOEIRAS, 374.
VAPOR (Producção instantanea de —), 376.

Y

YARROW (Experiencias de uma —, typo *Falke*, 181.

Z

ZALINSKI (Experiencias com o canhão —), 335.
ZALINSKI (O canhão pneumatico —), 176.
ZARATE (Arsenal de —), 379.